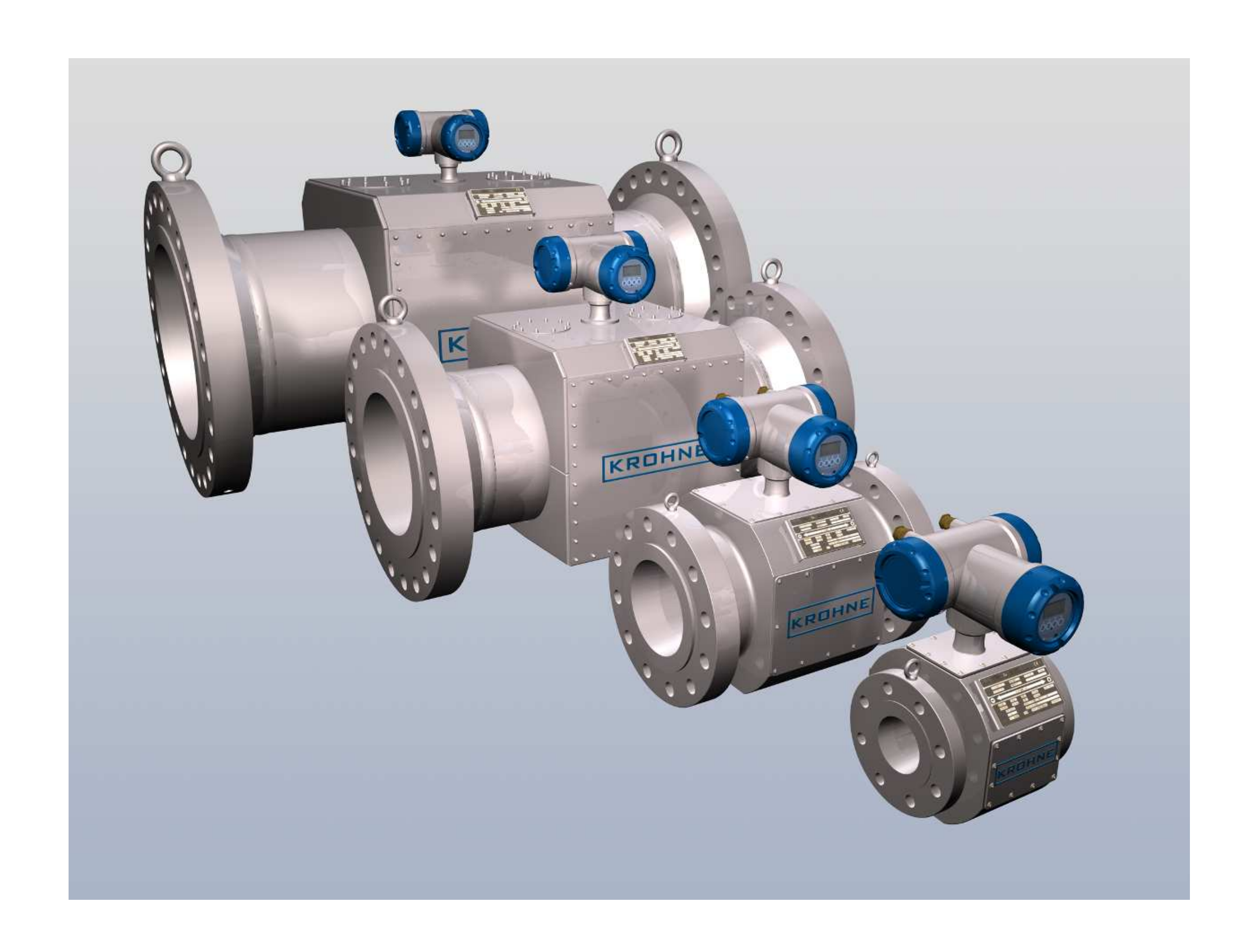


ALTOSONIC V12 / OPTISONIC V6

Montage- und Betriebsanleitung

Haftungsausschluss

KROHNE ist nicht für Schäden jeder Art haftbar, die durch die Verwendung des in diesem Handbuch beschriebenen Produkts entstehen – einschließlich (aber nicht beschränkt auf) direkte, indirekte, beiläufig entstandene oder durch Nachlässigkeit entstandene Schäden und Folgeschäden.

Dieser Haftungsausschluss gilt nicht für den Fall, dass KROHNE absichtlich oder grob fahrlässig gehandelt hat. Sollten aufgrund eines geltenden Gesetzes derartige Einschränkungen der stillschweigenden Mängelhaftung oder der Ausschluss bzw. die Begrenzung bestimmter Schadenersatzleistungen nicht zulässig sein und derartiges Recht für Sie gelten, können der Haftungsausschluss, die Ausschlüsse oder Beschränkungen oben für Sie teilweise gültig oder vollständig ungültig sein.

Dieses Dokument enthält wichtige Informationen über das Gerät. KROHNE ist dabei bemüht so genau und aktuell wie möglich zu sein, übernimmt jedoch keine Haftung für Fehler oder Auslassungen.

KROHNE verpflichtet sich nicht, die Informationen in diesem Dokument zu aktualisieren, behält sich jedoch das Recht vor, den Inhalt der Dokumentation, einschließlich dieses Haftungsausschlusses, jederzeit aus beliebigem Grund und auf beliebige Art ohne Vorankündigung zu ändern und übernimmt keinerlei Haftung für mögliche Folgen derartiger Änderungen.

Dies ist kein kontrolliertes Dokument: Die Eigentümer dieses Dokuments können keinen Anspruch darauf erheben, dass KROHNE dieses Dokument ersetzt, sobald eine aktualisierte Version vorliegt.

Eingeschränkte Gewährleistung

Für alle von KROHNE erworbenen Geräte besteht ein Garantieanspruch gemäß der entsprechenden Produktdokumentation und unseren Allgemeinen Geschäftsbedingungen.

Die unsachgemäße Installation und Bedienung des Produkts sowie die Reparatur durch nicht angemessen geschulte und nicht von KROHNE autorisierte Personen und mit nicht zugelassenen oder nicht von KROHNE bereitgestellten Bauteilen können zum Verlust der Garantie führen.

Die Verschlechterung des Produkts aufgrund von normalem Verschleiß (Abnutzung durch Gebrauch) räumt kein Recht auf Reparatur und/oder Ersatz der Bauteile ein, für die die Garantiebedingungen gelten.

Inhaltsverzeichnis

1 Allgemeine Hinweise

1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Gasdurchflussmessgerät ALTOSONIC V12 ist für eichpflichtige Anwendungen ausgelegt. Das Messgerät arbeitet grundsätzlich innerhalb der relevanten Genauigkeitsgrenzen für alle Gasarten, Ausnahmen sind jedoch möglich.
Einer der wichtigsten Einsatzbereiche ist die Messung von Erdgas; das Messgerät ist für den Betrieb unter den folgenden Mindestbedingungen ausgelegt:
* relative Dichte ab 0,55
* Methan-Konzentration 75…100%
* Vorhandensein von höheren Kohlenwasserstoffen, Stickstoff, Kohlendioxid, Wasserstoffen, Edelgasen
* kleine Mengen anderer Komponenten wie beispielsweise Schwefelkomponenten, Kondensate, Spuren von Öl vermischt mit Walzschlacke, Schmutz oder Sand



HINWEIS!:

Bestimmte Komponenten im Gas können die Leistung des Messgeräts beeinflussen. Aufgrund seiner schallabsorbierenden Eigenschaften kann insbesondere ein hoher CO2-Gehalt den Betrieb eines Ultraschall-Durchflussmessgeräts beeinträchtigen und sogar unmöglich machen. Es wird daher empfohlen, dem Hersteller eine Spezifikation des zu messenden Mediums vorzulegen, um sich diesbezüglich beraten zu lassen.



HINWEIS!

Wenn möglich, sollte die Installation des Ultraschall-Gasdurchflussmessgeräts in unmittelbarer Nähe eines Druckregelventils vermieden werden. Insbesondere dann, wenn das Messgerät bei hoher Druckdifferenz betrieben wird, besteht die Gefahr, dass das Druckregelventil einen hohen Ultraschallpegel erzeugt. Im Extremfall kann dies zum Ausfall des Ultraschall-Gasdurchflussmessgeräts führen. Wenden Sie sich im Zweifelsfall bitte an den Hersteller.

1.2 Zertifizierung und relevante Normen

Das ALTOSONIC V12 Gasdurchflussmessgerät für den eichpflichtigen Verkehr erfüllt die technischen Anforderungen und Normen für Geräte, die für die Verwendung in der Europäischen Union ausgelegt sind, darunter:

Druckgeräterichtlinie 97/23/EG
EMV-Richtlinie 2004/108/EG (früher 89/336/EG und 93/68/EG) gemäß:
    EN 50081-2
    EN 61000-6 (Teil 1, 2 und 3)
    EN 61326-1 (1997) und A1 (1998), A2 (2001)
Niederspannungsrichtlinien 2006/95/EG (früher 73/23/EWG und 93/68/EWG) gemäß:
    EN 61010-1:2001

Der ALTOSONIC V12 ist für die Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen gemäß der ATEX Richtlinie 94/9/EG und den entsprechenden Normen zertifiziert:
    EN 60079-1 (Ex d)
    EN 60079/ -7 (Ex e)
    EN 60079-18 (Ex ma)

1.3 Informationen zur Dokumentation

1.3.1. Wichtige Informationen zur Sicherheit

Um Risiken in Bezug auf die Sicherheit der Bediener und Schäden am Durchflussmessgerät oder an anderer Ausrüstung zu vermeiden, ist es erforderlich, dass Sie die Informationen in diesem Dokument aufmerksam lesen. Darüber hinaus müssen die geltenden nationalen Standards, Sicherheitsbestimmungen und Unfallverhütungsvorschriften eingehalten werden.

Falls dieses Dokument nicht in Ihrer Muttersprache vorliegt oder Sie Probleme haben den Text zu verstehen, wenden Sie sich für Unterstützung bitte an Ihre örtliche KROHNE-Niederlassung. KROHNE kann keine Verantwortung für Sach- oder Personenschäden übernehmen, die dadurch hervorgerufen wurden, dass Informationen in diesem Dokument nicht richtig verstanden wurden.

Dieses Dokument soll Ihnen helfen, die Betriebsbedingungen einzurichten, die den sicheren und effizienten Einsatz des Durchflussmessgeräts gewährleisten. Außerdem sind hier besonders zu berücksichtigende Punkte und Sicherheitsvorkehrungen beschrieben, die jeweils in Verbindung mit den nachstehend angeführten Symbolen erscheinen.

1.4 Darstellungskonventionen

Die nachfolgenden Symbole werden verwendet, damit Sie sich im Dokument einfacher zurechtfinden:



Diesen Warnungen ist ausnahmslos zu entsprechen. Selbst eine teilweise Nichteinhaltung dieser Warnungen kann zu schweren Gesundheitsschäden, Schäden am Durchflussmessgerät selbst oder an Teilen der Betreiberanlage führen.



Dieses Symbol deutet auf Sicherheitshinweise für den Umgang mit Elektrizität.



Dieses Symbol verweist auf wichtige Informationen für den Umgang mit dem Gerät.



Dieses Symbol verweist auf Informationen über gesetzliche Richtlinien und Normen.



Dieses Symbol deutet auf alle Hinweise für Handlungen hin, die vom Bediener in der angegebenen Reihenfolge ausgeführt werden müssen.

1.5 Sicherheitshinweise



VORSICHT!

Die Geräte von KROHNE dürfen generell nur durch entsprechend ausgebildetes und autorisiertes Personal installiert, in Betrieb genommen, bedient und gewartet werden. Dieses Dokument soll Ihnen helfen, die Betriebsbedingungen einzurichten, die den sicheren und effizienten Einsatz des Geräts gewährleisten.
Es wird empfohlen, dieses Handbuch vor der Installation und Inbetriebnahme des Geräts aufmerksam zu lesen. Besonders wichtig sind die mit den Symbolen WARNUNG, GEFAHR oder VORSICHT gekennzeichneten Abschnitte in Bezug auf die Sicherheit.

1.1.1. Transport und Handhabung



VORSICHT!

- Auch kleinere Durchflussmessgeräte haben bereits ein beachtliches Gewicht. Kontrollieren Sie stets das Gewicht Ihres Durchflussmessgeräts und wählen Sie die passende Transport- und Hebeausrüstung.
- Verwenden Sie geeignete Mittel wie beispielsweise Ketten oder Hebegurte und stellen Sie sicher, dass sie in ordnungsgemäßem Zustand sind.
- Befestigen Sie die Ketten oder Gurte zum Anheben des Messgeräts an den Ringschrauben am Gehäuse des Geräts (sollten keine Ringschrauben vorhanden sein, überprüfen Sie den Zustand der Gewindebohrungen an den Flanschen und schrauben Sie Ringschrauben in diese Bohrungen, wenn möglich).
- Befestigen Sie die Gurte zum Anheben des Messgeräts auf keinen Fall am Elektronikgehäuse.
- Sorgen Sie dafür, dass das Gewicht des Messgeräts nicht auf dem Schutzgehäuse des Ultraschallwandlers (in der Mitte) des Messgeräts lastet.
- Wenn Sie einen Gabelstapler verwenden, stellen Sie sicher, dass das Durchflussmessgerät nicht von den Gabeln fallen oder die Gurte nicht von den Gabeln abrutschen können.
- Die vor Ort geltenden Sicherheitsbestimmungen, Richtlinien und unternehmerischen Vorschriften in Bezug auf das Anheben, Verzurren und Transportieren von (schwerer) Ausrüstung müssen unbedingt beachtet werden.

1.5.1. Sicherheitshinweise für explosionsgefährdete Bereiche



WARNUNG!

Wenn das Messgerät in einem explosionsgefährdeten Bereich installiert oder betrieben wird, konsultieren Sie bitte das separat erhältliche Handbuch mit den Anweisungen in Bezug auf den Explosionsschutz.
Sollten Sie dieses Dokument nicht erhalten haben, lassen Sie sich bitte von Ihrer örtlichen KROHNE-Niederlassung eine Kopie aushändigen.

2 Gerätebeschreibung

2.1 Messverfahren

Die Funktionsweise des ALTOSONIC V12 Ultraschall-Gasdurchflussmessgeräts basiert auf dem Prinzip der Laufzeitdifferenzmessung. Von der Differenz der Laufzeit einer Schallwelle in Durchflussrichtung und der Laufzeit der Schallwelle, die in die entgegengesetzte Richtung läuft, wird die Gasgeschwindigkeit abgeleitet.

Der von der Schallwelle zurückgelegte Weg zwischen den Ultraschallwandlern ist der sogenannte Ultraschallpfad. Wird das Signal reflektiert, wird von einem Doppelpfad gesprochen. Die Bezeichnung ALTOSONIC V12 ergibt sich durch die V-Anordnung der 12 Einzelpfade (6 Doppelpfade).

2.1.1. Laufzeit-Messprinzip

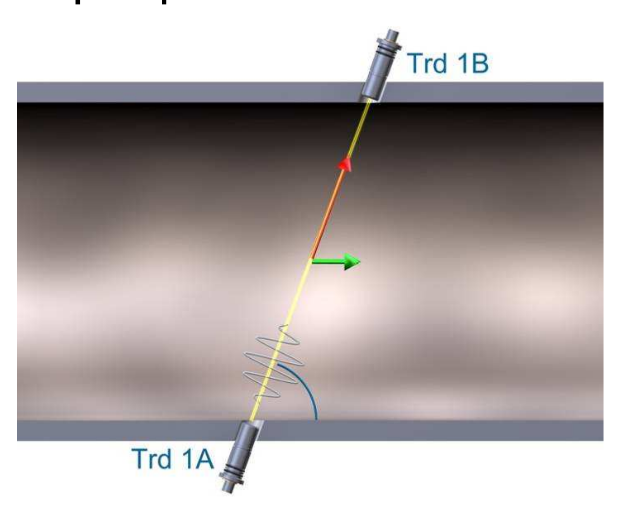


Abb. 2-1: Laufzeit-Messprinzip

Erläuterung des Prinzips:
In einem Rohrleitungsabschnitt erzeugen zwei Signalwandler (Signalwandler 1A und Signalwandler 1B) einen Ultraschallpfad – das Beispiel oben zeigt einen einzelnen Pfad.

Dieser Pfad verbindet die aktiven Vorderseiten von Signalwandler A und Signalwandler B; L ist die Länge des Pfades.
Der Pfad schneidet sich im Winkel φ mit der Mittellinie der Rohrleitung.

Beide Signalwandler übertragen und empfangen Ultraschallsignale. Dabei arbeitetet abwechselnd jeweils ein Signalwandler als Sender und der andere als Empfänger.

Die Laufzeit eines Ultraschallsignals entlang eines Messpfads wird durch die Geschwindigkeit des Gasdurchflusses (v) beeinflusst. Bei einem Gasdurchfluss von Null entspricht die Laufzeit von Signalwandler A zu Signalwandler B exakt der Laufzeit von Signalwandler B zu Signalwandler A.

Wenn das Gas mit Geschwindigkeit v strömt und c die Schallgeschwindigkeit im Gas ist, gilt Folgendes:

$v \bullet \cos(\varphi)$ ist die Komponente von v in der Richtung des Messpfads.

Diese Komponente erhöht oder reduziert die Geschwindigkeit der Schallwelle während ihres Laufs von einem Signalwandler zum anderen.

Die Laufzeit von Signalwandler A zu Signalwandler B (t_{AB}) ergibt sich wie folgt:

$$t_{AB} = \frac{L}{c + v \cdot \cos\varphi} \qquad (1)$$

In der entgegengesetzten Richtung (von Signalwandler B zu Signalwandler A) beträgt die Laufzeit (t_{BA}):

$$t_{BA} = \frac{L}{c - v \cdot \cos\varphi} \qquad (2)$$

Die Gasgeschwindigkeit errechnet sich aus Formel (1) und (2) wie folgt:

$$v = \frac{L}{2 \cdot \cos\varphi} \cdot \left(\frac{1}{t_{AB}} - \frac{1}{t_{BA}} \right) \qquad (3)$$

Eine wichtige Eigenschaft dieser Methode ist, dass die berechnete Gasgeschwindigkeit nicht von der Schallgeschwindigkeit im Gas oder von Gaseigenschaften im Allgemeinen abhängt. Die berechnete Gasgeschwindigkeit ist lediglich eine Funktion der gemessenen Laufzeiten t_{AB} und $t_{BA;}$ die Pfadlänge und der Schnittwinkel des Messpfads werden entsprechend der Ausführung des Durchflussmessgeräts als bekannt vorausgesetzt.

Als „Extra“ kann die Schallgeschwindigkeit im Gas auch wie folgt aus Formel (1) und (2) abgeleitet werden:

$$c = \frac{L}{2} \cdot \left(\frac{1}{t_{AB}} + \frac{1}{t_{BA}} \right) \qquad (4)$$

Hierbei ergibt sich ein Messwert für die Schallgeschwindigkeit – ein wertvolles Instrument zu Diagnosezwecken, da ein Vergleich mit Daten anderer Quellen durchgeführt werden kann.

2.1.2. Drallkompensation

Symmetrischer Drall

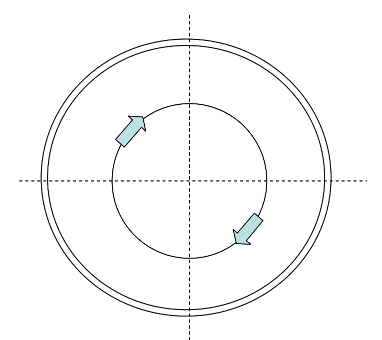


Abb. 2-2: Symmetrischer Drall

Bei der Betrachtung spezifischer Stellen in der Rohrleitung ist zu beobachten, dass der lokale Gasgeschwindigkeitsvektor möglicherweise nicht exakt parallel zur Achse der Rohrleitung verläuft. Dieser Effekt kann das Ergebnis eines bestimmten Durchflussgeschwindigkeitsprofils, des sogenannten „Dralls“, sein. Hierbei handelt es sich um ein häufig vorkommendes Geschwindigkeitsprofil, bei dem sich die Gasmasse dreht, während sie durch die Rohrleitung strömt. Diese Drehung kann symmetrisch zur Rohrleitungsachse verlaufen, wie in der Abbildung oben dargestellt ist.

Asymmetrischer Drall

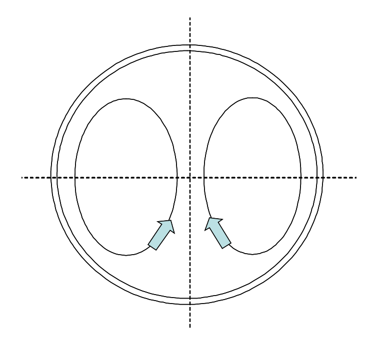


Abb. 2-3: Asymmetrischer Drall

Ein anderes Geschwindigkeitsprofil, das insbesondere nach Krümmern oder Bögen in der Rohrleitung vorkommt, ist der asymmetrische Drall, wie in der Abbildung oben dargestellt ist. In diesem Fall teilt sich die Gasmasse in zwei gegenläufig drehende Rotationen auf.

Drall kann die Messung der Gasgeschwindigkeit beeinträchtigen, da sich die Tangentialgeschwindigkeitskomponente zur entlang eines Pfads gemessenen Gasgeschwindigkeit aufsummiert. Die Pfade können jedoch so angeordnet werden, dass der Dralleinfluss kompensiert wird. Zwei Pfade auf der gleichen Ebene schneiden den Durchfluss dabei an gegenüberliegenden Winkeln (Kreuz-Anordnung). Diese Pfade entsprechen der Tangentialgeschwindigkeitskomponente mit der gleichen Größe, allerdings mit umgekehrtem Vorzeichen.

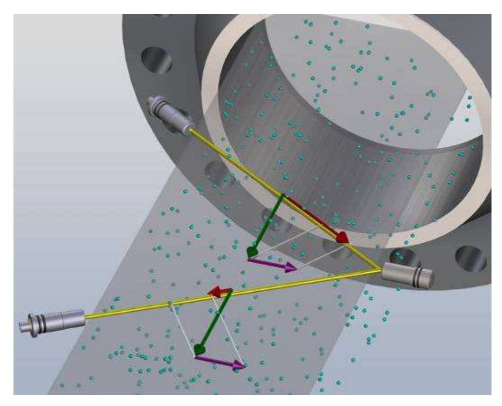
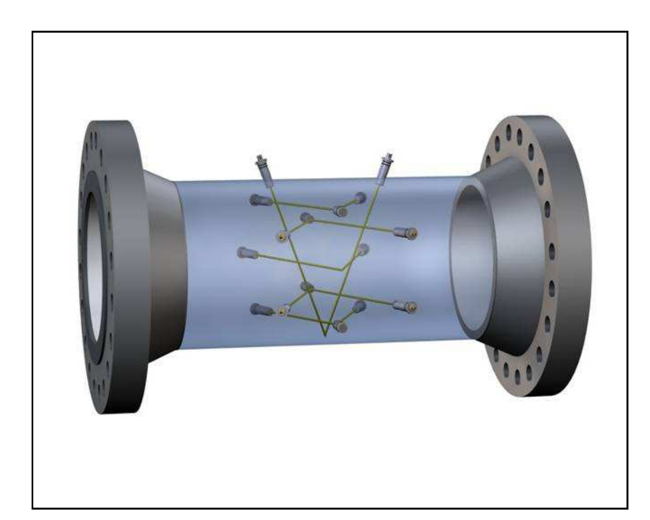


Abb. 2-4: Drallkompensation

Der Dralleinfluss wird annulliert, indem die gemessenen Geschwindigkeitswerte beider Pfade addiert oder gemittelt werden. Die Verwendung eines Ultraschallpfads in V-Anordnung (also mit einer Reflektion) ergibt den gleichen Effekt. Die gemessene Durchflussgeschwindigkeit wird um die Tangentialkomponente an einem Schenkel erhöht und am anderen Schenkel um den gleichen Wert reduziert.

2.1.3. Mehrpfad-Ultraschall-Durchflussmessgeräte

Bei Ultraschall-Messsystemen ist der gemessene Gasgeschwindigkeitswert die durchschnittliche Geschwindigkeit entlang des gesamten Ultraschallpfads. Aufgrund der Deformierung des Gasgeschwindigkeitsprofils in der Rohrleitung ist dieser Wert jedoch möglicherweise nicht repräsentativ für die durchschnittliche Gasgeschwindigkeit im gesamten Rohrquerschnitt. Um eine höhere Genauigkeit zu erreichen, wird der Durchfluss durch mehrere Messpfade erfasst, die den Durchfluss auf verschiedenen Ebenen schneiden, wie in Abb. 2-5 dargestellt ist.



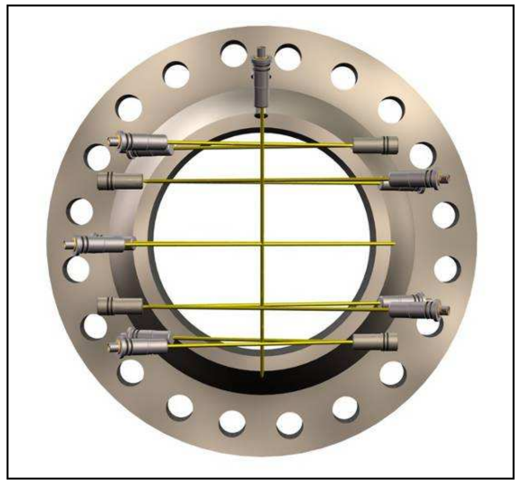


Abb. 2-5: Anordnung der Pfade und Rohrquerschnitt mit mehreren Ultraschallpfaden

Der Gesamtvolumendurchfluss wird anhand eines Integrationsalgorithmus der Einzelpfadmessungen berechnet.

Da die Drallkomponenten bereits auf jeder einzelnen Messebene kompensiert werden, ist der ALTOSONIC V12 bei der Integration der Einzelpfadmessungen in hohem Maße unabhängig von Profildeformationen

Die durchschnittliche Schallgeschwindigkeit wird als Durchschnitt der an den einzelnen Pfaden gemessenen Schallgeschwindigkeitswerte berechnet. Normalerweise liegen diese Werte sehr nahe beieinander.

2.2 Allgemeine Beschreibung

Die ALTOSONIC V12 Durchflussmessgeräte bestehen aus einem Messwertaufnehmer, an dessen Oberseite eine Elektronikeinheit installiert ist (Abb. 2-6). Im Messwertaufnehmer sind eine Reihe Ultraschall-Signalwandler eingebaut. Beim ALTOSONIC V12 werden sechs Signalwandler auf einer Seite des Messwertaufnehmers, vier Signalwandler auf der anderen Seite des Messwertaufnehmers und zwei Signalwandler an der Oberseite des Messgeräts installiert.
Jedes Paar Ultraschall-Signalwandler bildet einen Ultraschallpfad (Messpfad) in V-förmiger Anordnung. Fünf Signalwandler-Paare und die entsprechenden Ultraschallpfade befinden sich auf horizontalen Ebenen.
Die gemessene Gasgeschwindigkeit ergibt sich aus den fünf Einzelgeschwindigkeiten in den horizontalen Messebenen.

Zwei Pfade verlaufen in einer vertikalen Ebene senkrecht zur Achse. Diese Pfade werden ausschließlich zu Diagnosezwecken verwendet.

Die Signale des vertikalen und horizontalen Pfades durch die Mitte des Rohres reflektieren auf der Rohrwand. Die Signale aller anderen Pfade reflektieren an einem Spiegel.

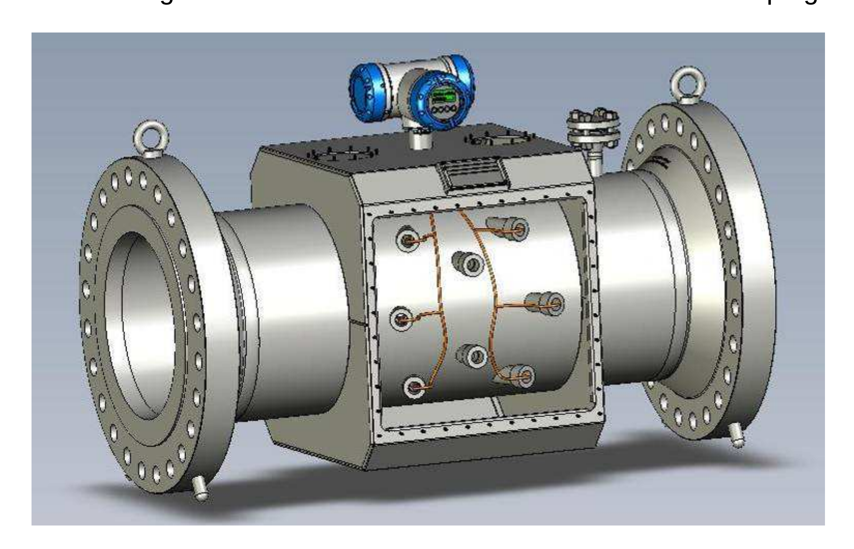


Abb. 2-6: Anordnung der Messwertaufnehmer und der Elektronik des ALTOSONIC V12

Die Signalwandler sind über Koaxialkabel mit der Elektronik an der Oberseite des Messgeräts elektrisch verbunden. Die Verkabelung ist mit Abdeckungen oder einem Gehäuse, das um einen Teil des Messwertaufnehmers geschweißt ist, gegen mechanische Schäden und Feuchtigkeit geschützt.

Die Koaxialkabel werden über den „Fuß“ (die Unterseite) in das Elektronikgehäuse eingeführt. Hierzu dient eine Ex d-zugelassene Kabeldurchführung, die gleichzeitig die Einführung in das Elektronikgehäuse schließt (Abb. 2-11).

2.3 *Detaillierte Beschreibung*

2.3.1. Ultraschall-Signalwandler

Schallsignale werden über Ultraschall-Signalwandler gesendet und empfangen. Der aktive Teil eines Ultraschall-Signalwandlers ist eine kleine Piezokeramikscheibe an der Vorderseite des Signalwandlers. Diese Scheibe ist in eine Konstruktion aus Metallteilen und hochwertigem Epoxid integriert (versiegelt). Die Vorderseite des Signalwandlers befindet sich im zu messenden Medium. Auf diese Weise wird eine hohe Effizienz für die Übertragung und den Empfang des Ultraschallsignals gewährleistet.
Die elektrischen Signale sind über eine durch Glas hermetisch abgeschlossene Durchführung an die Piezokeramikscheibe angeschlossen. Auch bei Hochdruck wird somit eine effiziente Abdichtung vom Gas ermöglicht.
Die Signalwandler sind mit einem Ex-d Anschluss (Buchse, Ref. 1 Abb. 2-7) ausgestattet, der mit einem Ex d Anschluss (Stecker, Ref. 2) am Ende eines Koaxialkabels (Ref. 3) verbunden wird. Ein Stift (Ref. 4) am Anschluss rastet in einem Schlitz in der Buchse (Ref. 5) ein um sicherzustellen, dass der Signalwandler mit der korrekten Polarität angeschlossen ist. Über einen an die Buchse geschraubten Aufsatz (Ref. 6), der durch eine kleine Schraube (M2) (Ref. 7) gesichert wird, wird der Anschluss befestigt. Die Signalwandler werden über eine Mutter mit einem Loch in der Mitte (Ref. 8) am Messwertaufnehmer befestigt.
Ein doppelter O-Ring (Ref. 9) sorgt dafür, dass der Druck in der Rohrleitung effizient von der Umgebung abgedichtet wird.

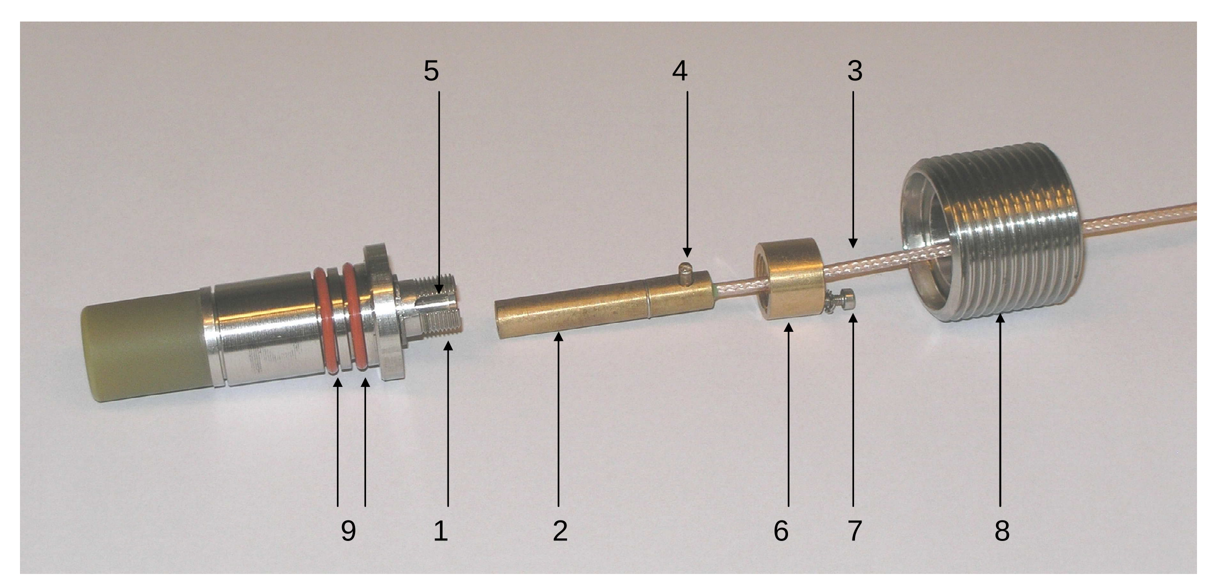


Abb. 2-7: Baugruppe Messwertaufnehmer und Anschluss



Die Signalwandler erfüllen die Anforderungen an den Explosionsschutz gemäß den folgenden Europäischen Normen:
EN 60079-18 Vergusskapselung „ma"
EN 60079-1 Druckfeste Kapselung „d"
und sind entsprechend wie folgt gekennzeichnet:
Ex II 2 G Ex d ma IIC T5
Die Signalwandler sind unter der folgenden Zertifikatnummer von KEMA zugelassen:
KEMA 07ATEX0181 X

Hinsichtlich der Temperatur sind die Signalwandler vorrangig der Temperatur des durchströmenden Mediums (Gas) ausgesetzt. Die Signalwandler sind auf einen Temperaturbereich von -40℃ bis +50℃ (+70 C beantr agt, Typ G5) und -40℃ bis +100℃ (Typ G6) ausgelegt.

2.3.2. ALTOSONIC V12 Messwertaufnehmer

Der Messwertaufnehmer der ALTOSONIC V12 Durchflussmessgeräte wird je nach Nennweite nach zwei unterschiedlichen Konzepten entworfen und hergestellt.
Bei kleineren Durchflussmessgeräten (im Allgemeinen in Ausführungen von DN100 bis DN300) wird der Messwertaufnehmer aus einem Metallblock gefertigt. Die an der Oberseite und an beiden Seiten des Messwertaufnehmers angeschraubten Abdeckungen dienen dem Schutz der Signalwandler und der zugehörigen Kabel. Die Abdeckungen können abgenommen werden, um zwecks Inspektion, Service- oder Reparaturarbeiten den Zugang zu den Signalwandlern zu ermöglichen.

Abb. 2-8 zeigt einen Messwertaufnehmer nach oben beschriebenen Herstellungsverfahren (die Abdeckungen und das Elektronikgehäuse sind hier zum Teil „weggeschnitten“, die Verkabelung ist nicht dargestellt).

Bei großen Durchflussmessgeräten (im Allgemeinen in Ausführungen ab DN350) werden ein Rohrstück und Flansche zusammengeschweißt. Für den Einbau der Signalwandler werden „Stutzen“ an das Rohr geschweißt. Um die Signalwandler und die Kabel zu schützen, wird ein Gehäuse um den Bereich mit den Stutzen geschweißt. Dieses Gehäuse kann mit angeschraubten Abdeckungen versehen werden, die abgenommen werden können, um zwecks Inspektion, Service- oder Reparaturarbeiten den Zugang zu den Signalwandlern zu ermöglichen.

Abb. 2-6 zeigt einen geschweißten Messwertaufnehmer (ohne Abdeckungen an der Seite und an der Oberseite).

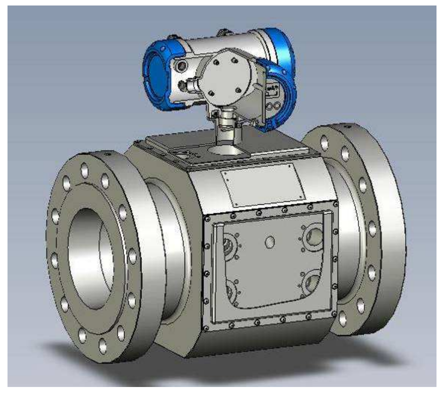


Abb. 2-8: Kleiner Messwertaufnehmer

2.3.3. ALTOSONIC V12 Messumformer

Das ALTOSONIC V12 Ultraschall-Gasdurchflussmessgerät ist mit einem durch einen Mikroprozessor gesteuerten Messumformer ausgestattet. Dieser Prozessor steuert den Basisprozess der Durchflussmessung, führt alle Berechnungen aus und speichert Daten. Er besitzt serielle Schnittstellen (zwei RS 485-Schnittstellen), über die er mit den weiteren Geräten kommuniziert, sowie programmierbare digitale Ausgänge (Puls-/Frequenzausgang und Statusausgänge). Die serielle Datenübertragung an ein RTU- oder DCS-System wird durch verschiedene Protokolle unterstützt. Die Daten können darüber hinaus mit dem in das Gehäuse des Messumformers integrierten Anzeigemodul angezeigt werden.

2.3.4. Messumformergehäuse

Das Messumformergehäuse aus Edelstahl ist gemäß dem Ex d Anforderungen explosionsgeschützt.
Das Messumformergehäuse besteht aus drei separaten Anschlussräumen.
Jeder Anschlussraum wird mit einer aufschraubbaren Abdeckung geschlossen, die zwecks Reparatur (Ersatz) der internen Bauteile abgenommen werden kann. An der vorderen Abdeckung befindet sich ein Glasfenster, das Sicht auf die LC-Anzeige gibt. Optische Sensoren hinter dem Glasfenster ermöglichen die manuelle Bedienung.



Figure 2-9: Messumformergehäuse

Das Layout des Messumformergehäuses ist in Abb. 2-10 (aus der Draufsicht) dargestellt:

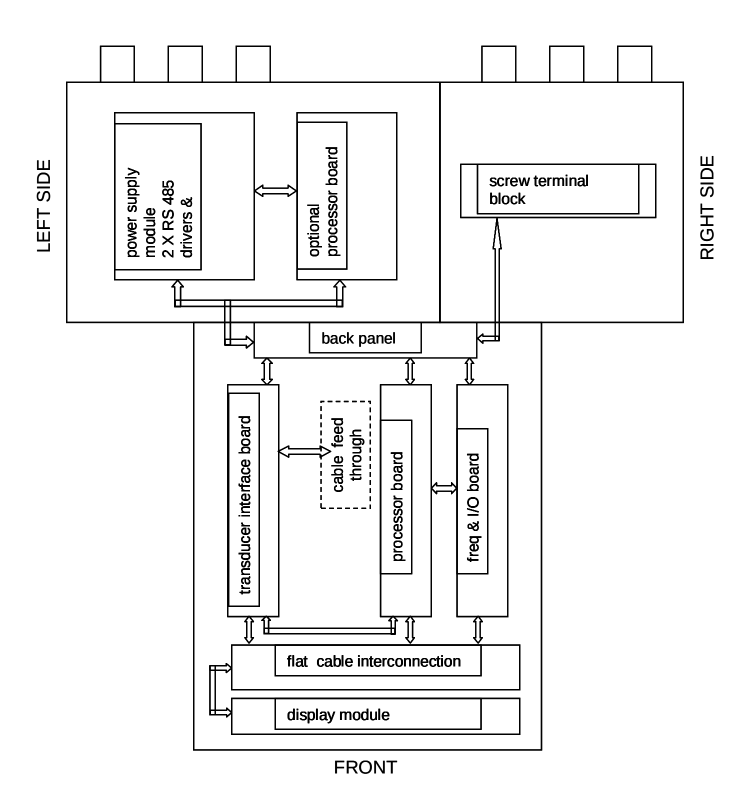


Abb. 2-10: Anschlussräume des Messumformergehäuses und Anordnung der Elektronik

Der vordere Anschlussraum enthält Folgendes:

Platine für den Treiber des Messwertaufnehmers:

	Die Signalwandler werden an diese Platine angeschlossen. Diese Platine steuert das Senden und den Empfang der Schallimpulse. Mithilfe von A/D-Wandlern werden die Signale digitalisiert und die Daten an die Prozessorplatine übertragen.
Prozessorplatine:	Diese Platine führt alle Berechnungen sowie das Datenlogging (Datenerfassung) aus und erzeugt Warnungen und Alarmsignale. Die berechneten Werte und Status-Bits des Durchflussmessgeräts können an die Frequenz- und E/A-Platine und/oder das Leistungsmodul / RS485 übertragen werden. Die Prozessorplatine besteht aus einer Basisplatine mit einem Add-on Modul.
Frequenz- und E/A-Platine:	Auf der Platine sind 4 Optokoppler angeordnet, die jeweils als Statusausgang oder als Frequenz-/Pulsausgang verwendet werden können.
Backplane:	Die Anschlüsse zu und zwischen den weiteren Platinen werden über diese hintere Anschlussleiterplatte vorgenommen.
Anzeige:	Die Anzeige unterstützt eine Reihe von Informationsseiten: 2 Seiten mit Messdaten, eine Seite mit Grafikdaten, eine Seite mit Fehlerdaten und eine Seite mit Testdaten. Die einzelnen Seiten können mithilfe der 4 lichtempfindlichen Tasten angezeigt werden.

Der Anschlussraum auf der rechten Seite enthält lediglich einen Block mit Schraubklemmen für den Anschluss der digitalen Ausgangssignale.

Im Anschlussraum auf der linken Seite befindet sich das Stromversorgungs-/RS485-Modul. Zwei serielle RS 485-Schnittstellen und die Stromversorgung sind auf dieser Leiterplatte untergebracht. Zwecks zukünftiger Erweiterung der Funktionen ist hier noch Freiraum für eine optionale Leiterplatte vorgesehen.

Für den Anschluss der Leiterplatte an externe Geräte werden Platinenstecker mit Schraubklemmen verwendet.

2.3.5. Baugruppe der Hauptplatine

Die Signalverarbeitung erfolgt hauptsächlich über eine Reihe Leiterplatten in einem Trägerrahmen. Hier sind die folgenden Platinen untergebracht:

- eine Eingangs-/Ausgangsplatinen
- die Hauptprozessorplatine
- die Platine für den Treiber des Messwertaufnehmers

An diesem Rahmen (auf der Vorderseite) ist auch das LCD-Anzeigemodul angebracht. Der vordere Anschlussraum enthält Führungen, mit denen der Rahmen aus dem Gehäuse gezogen oder in das Gehäuse geschoben werden kann (nachdem die Abdeckung geöffnet und die Schrauben gelöst wurden). Diese Einheit ist an eine Leiterplatte im hinteren Teil des Anschlussraums angeschlossen. Von hier (Backplane) aus wird der Anschlussraumaum mit dem nächsten Anschlussraum und dem Hauptklemmenblock verkabelt.

Die Kabel von den Signalwandlern werden über den vorderen Anschlussraum des Messumformergehäuses durch eine Ex (d) Kabeldurchführung an der Unterseite („Fuß“) des Gehäuses in den Messwertaufnehmer eingeführt (Abb. 2-11).



Abb. 2-11: Ex d Kabeldurchführung

2.4 Software

2.4.1. Konfigurationsdatei

Das ALTOSONIC V12 Ultraschall-Durchflussmessgerät ist mit einem leistungsfähigen Mikroprozessor zur Steuerung der Funktionen und Berechnungen ausgestattet. Dieser Mikroprozessor führt den Programmcode, der aus mehreren Modulen besteht, entsprechend den jeweils notwendigen Funktionen aus. Mithilfe eines umfangreichen Satzes von Parametern kann die Software an verschiedene Durchflussmessgerätegrößen und -modelle sowie an die individuellen Anforderungen je nach kundenspezifischer Anwendung angepasst werden.

Die Parameter werden in einer Konfigurationsdatei gespeichert; bei der Initialisierung der Datei wird eine Prüfsumme an diese Datei angehängt. Wenn die Datei in den Mikroprozessor geladen wird, kann die Integrität der Datei mithilfe der Prüfsumme kontrolliert werden. Nach dem Laden ist es hiermit möglich zu prüfen, ob seit der Initialisierung und dem Laden Änderungen an der Datei vorgenommen wurden. Die Konfigurationsparameter sind durch ein Passwort geschützt, um nicht autorisierte Änderungen zu verhindern. Der Zugriff zwecks Lesen, Anzeigen und Prüfen der Parameterwerte ist dagegen uneingeschränkt allen Benutzern und Bedienern erlaubt.

Die einzelnen Parameter werden nach „Funktionen” klassifiziert, um unterschiedliche Zugriffsrechte einzustellen. Jede „Funktion” wird dabei mit einem „typischen“ Benutzer oder

Bediener mit spezifischen Zuständigkeiten oder Aufgaben verknüpft. Die Benutzer müssen sich mit einem Benutzernamen und einem Passwort registrieren; anschließend wird die Funktion des jeweiligen Benutzers und damit auch das zugehörige Zugriffsrecht eingestellt.

Die folgenden Funktionen, die in der Reihenfolge ihrer Stellung in der Hierarchie angeführt sind, wurden eingestellt:

Entwickler:	Nur für Mitarbeiter der Abteilung Forschung und Entwicklung bei KROHNE
Werk:	Nur für Mitarbeiter der KROHNE-Werke, zwecks Implementierung der Werkseinstellungen im Messgerät
Service:	Nur für autorisiertes Wartungspersonal; im Ermessen von KROHNE
Prüfstellenleiter:	Nur für Mitarbeiter, die im Auftrag einer akkreditierten Kalibrierstelle arbeiten
Supervisor:	Nur für Mitarbeiter, die (mit Administrator-Funktion) im Auftrag des Eigentümers/Betreibers des Messgeräts arbeiten; im Ermessen des Eigentümers/Betreibers des Messgeräts
Betreiber:	Nur für Mitarbeiter, die (im Rahmen des laufenden Betriebs) im Auftrag des Eigentümers/Betreibers des Messgeräts arbeiten; im Ermessen des Eigentümers/Betreibers des Messgeräts

Nur Benutzer mit höherer Stellung dürfen Benutzer mit niedrigerer Stellung registrieren. Es ist möglich, mehrere Benutzer mit der gleichen Stellung oder Funktion zu registrieren.

Zusätzlich zu den Einschränkungen je nach eingestellter Benutzerfunktion werden die Konfigurationsparameter auch durch einen physischen „Überschreiben deaktivieren"-Kontakt / Jumper geschützt. Auf diese Weise wird dafür gesorgt, dass kein Benutzer Änderungen an den Parametern vornehmen kann, die den gemessenen Durchfluss oder Volumenwert beeinflussen würden (Abb. 10-1). Unbeabsichtigte oder nicht autorisierte Änderungen an den Parametern und auch ungültige Kalibrierungen werden somit verhindert.

Normalerweise wird das Messgerät mit einem auf die Applikation abgestimmten Parametersatz geliefert.
Eventuelle Änderungen an der Konfigurationsdatei werden im Datenlogging-Speicher der Datei aufgezeichnet. Zu Prüf- und Verifizierungszwecken können diese Informationen anschließend jederzeit abgerufen werden.
Wenn die Konfigurationsdatei geändert wird, wird auch die Prüfsumme entsprechend aktualisiert.

2.4.2. Inbetriebnahme

Beim Einschalten des Messgeräts wird die im nichtflüchtigen Speicher gespeicherte Software in den Arbeitsspeicher geladen; dieser Initialisierungsprozess dauert circa 25 Sekunden.
Jedes Mal, wenn die Software geladen wird, wird eine „Prüfsumme" angehängt, mit der anschließend die Integrität der Software überprüft wird.
Darüber hinaus wird die Prüfsumme der Konfigurationsdatei beim Einschalten des Messgeräts verwendet, um die Integrität des Geräts zu prüfen.
Nach abgeschlossener Initialisierung wird die Messfunktion des Messgeräts automatisch aktiviert.

In der nachstehenden Liste sind die wichtigsten, von der Software und dem Mikroprozessor ausgeführten Funktionen angeführt:

- der Basis-Laufzeit-Messprozess
- die Durchflussberechnungen
- die Steuerung der Ausgangssignale
- die Steuerung der Anzeige
- die Kommunikation mit anderen Geräten

2.4.3. Der Basis-Laufzeit-Messprozess

Für die Messung der einzelnen Laufzeiten eines Signals von einem Signalwandler zum anderen sind im Wesentlichen die folgenden Vorgänge notwendig: das Erzeugen eines elektrischen Signals das Senden des akustischen Signals (Sendeimpuls) und die Digitalisierung und Speicherung dieses Signals im empfangenden Signalwandler (Empfangsimpuls).
Vor Beginn des Digitalisierungsprozesses muss sich ein „Empfangsfenster" öffnen. Die Zeit zum Öffnen und Schließen dieses Fensters (entsprechend der Aussendezeit des Sendeimpulses) hängt von der Größe des Messgeräts ab und wird in den Parametern der Konfigurationsdatei eingestellt. Diese Einstellung erfolgt werkseitig und sollte nicht geändert werden.

Für die Steuerung des Digitalisierungsprozesses wird ein hochpräziser Piezo-Kristall verwendet.
Das digitalisierte und gespeicherte Signal wird ausgewertet, um die Ankunftszeit des Schallsignals zu erfassen.
Bei der Auswertung wird das Signal auf spezifische Kriterien überprüft um sicherzustellen, dass es das gewünschte und unverfälschte Signal ist und für eine zuverlässige Laufzeitmessung verwendet werden kann. Wenn das Signal diese Kriterien nicht erfüllt, wird die Messung ignoriert.

Entsprechend der Stärke des empfangenen Signals wird die Einstellung eines Verstärkers mit variabler Verstärkung (VGA, Variable Gain Amplifier) aktualisiert, um den Signalpegel mit dem Arbeitsbereich der Digitalisierungsschaltung abzustimmen. Die Einstellung des Verstärkers mit variabler Verstärkung steht als Diagnosewert für die Anzeige der Stärke des empfangenen Signals zur Verfügung. Um den Pegel des Hintergrundrauschens zu erfassen, wird die Stärke des empfangenen Signals auch zu einem Zeitpunkt gemessen, zu dem kein Signal erwartet wird. Das Hintergrundrauschen dient der Bewertung des Signal-Rausch-Verhältnisses und steht ebenfalls als Diagnosewert zur Verfügung.

Die Abtastrate (auch Samplerate, ausgedrückt als Häufigkeit pro Sekunde) für die Ausführung einer einzelnen Laufzeitmessung kann als Parameter in der Konfigurationsdatei eingestellt werden. Hierbei handelt es sich um einen unkritischen Wert; der keinen Einfluss auf die gemessenen Durchflusswerte hat.
Sollte die Abtastrate auf einen Wert eingestellt werden, der höher ist als physikalisch möglich, so stellt das Messgerät die Abtastrate automatisch auf den höchstmöglichen Wert ein. Dieser Wert wird auch als Diagnosewert angegeben: die aktuelle Abtastrate.

Das Messgerät führt die Laufzeitmessung für alle Ultraschallpfade (bei jedem Pfad in beide Richtungen) zyklisch durch. Nach Abschluss eines Zyklus werden alle Ergebnisse an das Berechnungsmodul weitergeleitet. Hierzu gehören die gemessenen Laufzeiten sowie die Daten in Bezug auf die Signalstärke und das Signal-Rausch-Verhältnis. Sollte eine Messung fehlgeschlagen sein, wird auch dies angegeben: Fehlgeschlagene Messungen werden als verworfene Werte gekennzeichnet.

2.4.4. Modul für die Durchflussberechnung

Bei der Durchflussberechnung werden die Daten verarbeitet, die über den Basis-Laufzeit-Messprozess eingehen. Nach jedem Zyklus wird eine Reihe Variablen aktualisiert, darunter:

- Volumendurchfluss
- Durchschnittliche Gasgeschwindigkeit
- Durchschnittliche Schallgeschwindigkeit
- Gasgeschwindigkeit für jeden Messpfad
- Schallgeschwindigkeit für jeden Messpfad
- Reynoldszahl
- Reynolds-Korrekturfaktor
- Zuverlässigkeit
- Summe (vorwärts, eichpflichtig)
- Summe (vorwärts, nicht eichpflichtig)
- Summe (rückwärts, eichpflichtig)
- Summe (rückwärts, nicht eichpflichtig)
- Statistik
- Durchschnittswerte

Das Modul für die Durchflussberechnung gibt auch Diagnoseinformationen an, darunter:

- Anzahl der verworfenen Messungen
- Signalstärke
- Signal-Rausch-Verhältnis
- Fehleranzeigen (falls zutreffend)

Das Modul für die Durchflussberechnung bereitet Daten vor, die anschließend von anderen Modulen verwendet werden; darunter:

- das Signalausgangsmodul
- das Anzeigemodul
- das Kommunikationsmodul
- das Datenlogging-Modul

2.4.5. Signalausgangsmodul

Die in diesem Abschnitt beschriebenen Einstellungen stehen nur für Benutzer mit Entwickler-, Werk- und Service-Zugriffsrecht zur Verfügung. Die Einstellungen werden werkseitig entsprechend den kundenspezifischen Anforderungen konfiguriert.

Die Elektronik ist mit 4 digitalen Ausgängen ausgestattet: Hierbei handelt es sich um Ausgangsschaltungen des Typs offener Kollektor, die ein- oder ausgeschaltet werden können. Die physikalischen Ausgänge sind als Ausgang A, Ausgang B, Ausgang C und Ausgang D gekennzeichnet. Die Software des Signalausgangsmoduls bestimmt die Variable und das „Format“ für die Steuerung der einzelnen physikalischen Ausgänge. Dies wird über eine Reihe Parameter eingestellt.

„Format“ bedeutet, dass ein Ausgang entweder ein- oder ausgeschaltet ist, um einen binären (logischen) Wert (z.B. die Durchflussrichtung vorwärts oder rückwärts) darzustellen, oder dass der Ausgang der Übertragung eines frequenz- oder pulsbreitenmodulierten Signals dient, um einen nummerischen Wert darzustellen.
Um einen nummerischen Wert als frequenz- oder als pulsbreitenmoduliertes Signal darzustellen, muss dieser nummerische Wert zunächst umgesetzt werden. Die Software enthält die Funktionen Frequenzsynthesizer und Pulsbreitenmodulation; mit beiden Funktionen kann ein nummerischer Wert umgesetzt werden, der der gleiche oder zwei

unterschiedliche Werte sein können, da diese Funktionen unabhängig voneinander sind und gleichzeitig verwendet werden können.

Für die Programmierung der Frequenzumsetzung werden die folgenden Parameter verwendet:

<u>frequency output value (Frequenzausgangswert):</u>
Auswahl des nummerischen Werts (Variable), der in eine Frequenz umgesetzt werden soll

<u>frequency output 100 % output (Frequenzausgang 100 % Ausgang):</u>
Obere Frequenz des normalen Betriebsbereichs des Frequenzausgangs (kurz: F100%)

<u>frequency output 100 % reference (Frequenzausgang 100 % Referenz):</u>
Der nummerische Wert der Variable, der in die Frequenz F100% umgesetzt wird (kurz: Ref100%)

<u>frequency output over range (Frequenzausgang außerhalb Bereich):</u>
Wenn der nummerische Wert höher als Ref100% ist, übersteigt die Frequenz den Wert F100%. Mit diesem Parameter wird eine Beschränkung für die maximale Frequenz eingestellt, die F100% + dem Prozentsatz außerhalb des Bereichs (in Bezug auf F100%) entspricht.

Zusätzlich zum primären Frequenzsignal stehen sekundäre Frequenzsignale zur Verfügung, die sich auf die gleiche Variable beziehen und die gleiche Frequenz, jedoch eine Phasendifferenz von 90 Grad, 180 Grad oder 270 Grad aufweisen.

Für die Programmierung der Pulsbreitenumsetzung werden die folgenden Parameter verwendet::

<u>PWM output value (PWM-Ausgangswert):</u>
Auswahl des nummerischen Werts (Variable), der in ein pulsbreitenmoduliertes Signal umgesetzt werden soll

<u>PWM output frequency (PWM-Ausgangsfrequenz):</u>
Definition der Frequenz (und folglich des Intervalls) des pulsbreitenmodulierten Signals

<u>PWM output 100 % reference (PWM-Ausgang 100 % Referenz):</u>
Definition der oberen Grenze des normalen Bereichs für den nummerischen Wert, der in ein pulsbreitenmoduliertes Signal umgesetzt werden soll

<u>PWM output over range (PWM-Ausgang außerhalb Bereich):</u>
Definition des Höchstwerts für den nummerischen Wert, der in ein pulsbreitenmoduliertes Signal umgesetzt werden soll. Dieser maximale nummerische Wert der ausgewählten Variable wird in ein Signal mit einem Tastverhältnis von 100% umgesetzt.

<u>clip negative values to zero (Negative Werte auf Null setzen):</u>
Im Falle des Rückwärts-Durchflusses ist der nummerische Wert des Durchflusses negativ. Dieser Parameter bietet die Möglichkeit (mit Option „OFF“), das Vorzeichen zu ignorieren und den absoluten Wert des nummerischen Werts als frequenz- oder pulsbreitenmoduliertes Signal zu übertragen. Die zweite Option („ON“) deaktiviert das Frequenzsignal und das Pulsbreitensignal im Falle eines negativen nummerischen Werts.

Die digitalen Ausgänge A, B, C und D werden mit den folgenden drei Parametern programmiert:

Mode select (Modus wählen): Mit diesem Parameter wird der Modus bestimmt, der den Status (Ein/Aus) des physikalischen Ausgangs steuert. Folgende Optionen stehen zur Auswahl:

No output (Kein Ausgang):
Es wird kein Ausgang verwendet.

Binary output (Binärausgang):
Der Ausgang wird direkt über eine Boolesche Variable (oder einen logischen Wert: On/Off) gesteuert.

Frequency phase 0 (Frequenzphase 0):
Der Ausgang wird über das primäre Frequenzsignal (das Ergebnis der Umsetzung) gesteuert.

Frequency phase 90 (Frequenzphase 90):
Der Ausgang wird über das sekundäre Frequenzsignal mit 90 Grad Phase gesteuert.

Frequency phase 180 (Frequenzphase 180):
Der Ausgang wird über das sekundäre Frequenzsignal mit 180 Grad Phase gesteuert.

Frequency phase 270 (Frequenzphase 270):
Der Ausgang wird über das sekundäre Frequenzsignal mit 270 Grad Phase gesteuert.

PWM:
Der Ausgang wird über das Ergebnis der Umsetzung in ein pulsbreitenmoduliertes Signal gesteuert.

PWM inverted (PWM invertiert):
Der Ausgang wird über das Ergebnis der Umsetzung in ein pulsbreitenmoduliertes Signal gesteuert, die Signalpegel (On/Off) sind jedoch invertiert.

Wenn zwei Ausgänge als Frequenzausgang programmiert sind – einer als Primärfrequenz mit 0 Grad Phase und einer als sekundäre Frequenz mit 90 Grad Phase – kann der Parameter „Flow direction indication" („Anzeige der Durchflussrichtung”) verwendet werden, um die Phase der Sekundärfrequenz als richtungsabhängig zu programmieren. Dies bedeutet eine 90 Grad Phase im Fall der positiven Durchflussrichtung und eine 270 Grad Phase im Falle der negativen Durchflussrichtung (optional: automatische Anzeige der Durchflussrichtung). Anderenfalls bleibt die 90 Grad Phase der Sekundärfrequenz unabhängig von der Durchflussrichtung grundsätzlich unverändert (optional: keine Anzeige der Durchflussrichtung).

Der Parameter „Status select" („Status wählen“) ist relevant, wenn für den Parameter „Mode select“ („Modus wählen“) die Option „Binary output“ („Binärausgang”) konfiguriert wurde. Der Parameter „Status wählen” definiert die Variable, die den programmierten Status des physikalischen Ausgangs steuert.

Mit dem Parameter „Bit mask“ („Bit-Maske”) kann das Bit-Muster (die Bit-Maske) eines 32-Bit Worts eingestellt werden. Mit diesem Wort können spezifische Bits eines anderen 32-Bit Worts ausgewählt werden, die die mit dem Parameter „Status select“ („Status auswählen“) ausgewählte Variable darstellen. Die Bits dieser Variable, die den Bits mit Wert „1“ in der Maske entsprechen, werden für die Steuerung des Ausgangs ausgewählt. Bei der Auswahl mehrerer Bits werden die ausgewählten Bits mit einer „or”-Funktion kombiniert, um einen einzigen Binärwert zu erhalten. Diese Funktion kann beispielsweise verwendet werden, um verschiedene Alarme, die durch separate Bits in einem 32-Bit Wort dargestellt sind, zu kombinieren, um ein einziges externes Alarmsignal auszugeben.

2.4.6. Pfadsubstitution

Das Gasdurchflussmessgerät ALTOSONIC V12 ist für eichpflichtige Applikationen entworfen. Um die für den eichpflichtigen Verkehr notwendige Genauigkeit jederzeit zu gewährleisten, müssen mindestens drei der fünf horizontalen Messpfade aktiviert sein. Sollten ein oder zwei der fünf Messpfade während des Betriebs ausfallen, wird die automatische Pfadsubstitution aktiviert. Auf diese Weise wird der Betrieb der Einheit mit einer minimalen zusätzlichen Unsicherheit fortgesetzt. Es wird jedoch empfohlen, die Ursache des Problems sobald wie möglich zu beseitigen.

2.4.7. Schreibschutz

Eine Sicherheitssperre dient dazu, unerwünschte Änderungen an der Konfiguration der Durchflussmessgeräte zu verhindern. Diese Sperre wird in Form eines DIP-Schalters implementiert; für die Position dieses Schalters siehe Kapitel 10 „Markierungen und ", Abb. 10-1. Schalter Nummer 4 in Stellung „Off“ bedeutet, dass das Überschreiben deaktiviert (und damit der Schreibschutz aktiviert) ist, während Schalter Nummer 4 in Stellung „On“ bedeutet, dass das Überschreiben aktiviert ist.
Während der Durchflusskalibrierung muss ein Korrekturfaktor eingegeben und gesichert werden. Nach der Sperre der Elektronik und der integrierten Software besteht nur auf die Funktionen Zugriff, die keinen Einfluss auf die Messwerte des Messgeräts haben.

2.4.8. Versiegelungspflicht bei verrechnungspflichtigen Anwendungen

Da der ALTOSONIC V12 für die Durchflussmessung für den eichpflichtigen Verkehr entwickelt wurde, kommt er vor allem zur Überwachung bei verrechnungspflichtigen Anwendungen zum Einsatz. Nach den Vorschriften vieler Länder ist die Versiegelung der wichtigsten Bauteile der Durchflussmessgeräte und der Elektronik obligatorisch, wenn die Geräte für verrechnungspflichtige Anwendungen eingesetzt werden. Auf diese Weise werden unvorhergesehene Änderungen an der Konfiguration der Messgeräte verhindert (siehe Kapitel 10 „Markierungen und ").

Das Überschreiben der Parametereinstellungen in der Software von Messgeräten, die bei verrechnungspflichtigen Anwendungen eingesetzt werden, wird über einen DIP-Schalter deaktiviert. Auf diesen Schalter besteht nur durch das Entfernen einer Versiegelung wie beispielsweise ein Klebeetikett Zugriff; siehe Kapitel 10 „Markierungen und ", Abb. 10-1 (darüber hinaus sind die Parameter passwortgeschützt).

3 Vor der Installation

3.1 Kontrolle der gelieferten Produkte

3.1.1. Verpackung und Transport

Standardmäßig werden Ultraschall-Gasdurchflussmessgeräte auf einer Palette geliefert. Diese Palette eignet sich für den Transport auf Straße und Schiene. Für den See- oder Luftweg ist eine Holzkiste optional. Es wird empfohlen, Indikatoren in der Kiste zu installieren, mit denen sich feststellen lässt, ob die Kiste eventuellen Stößen ausgesetzt wurde, die möglicherweise Funktionsstörungen der Ausrüstung zur Folge haben können. Sollte ein solcher Indikator auf eine unkorrekte Handhabung während des Transports hinweisen, wenden Sie sich bitte an KROHNE, um die Garantie- und Reparaturverfahren einzuleiten; auch wenn äußerlich keine Schäden an der Ausrüstung sichtbar sind, wird empfohlen, KROHNE hierüber zu informieren. Eventuelle Probleme können auch zu einem späteren Zeitpunkt bei der Inbetriebnahme auftreten.

3.1.2. Lieferumfang



INFORMATION!

Prüfen Sie die Packliste um festzustellen, ob alle bestellten Teile geliefert wurden.
Der ALTOSONIC V12 wird standardmäßig auf einer Palette oder optional in einer Holzkiste geliefert. Gehen Sie beim Auspacken des Ultraschall-Durchflussmessgeräts vorsichtig vor: Entfernen Sie den Deckel der Kiste, schrauben Sie die Schutzstreben ab oder lösen Sie die Verzurrgurte. Heben Sie das Ultraschall-Durchflussmessgerät an den Hebeösen oder Ringschrauben aus der Kiste.

3.1.3. Typenschild



KONTROLLIEREN!

Prüfen Sie anhand der Typenschilder, ob das gelieferte Gerät Ihrer Bestellung entspricht. Kontrollieren Sie insbesondere die folgenden Daten auf dem Typenschild:

- Druckstufe
- Temperatur
- Spannungsversorgung
- Werkstoff des Druckbehälters

Diese Angaben müssen mit den Anforderungen Ihrer Anwendung übereinstimmen. Wenden Sie sich anderenfalls bitte an Ihren örtlichen KROHNE-Vertreter.

3.1.4. Sichtprüfung



KONTROLLIEREN!

Prüfen Sie das Messgerät auf Anzeichen für Schäden, die eventuell auf den Transport zurückzuführen sind. Wenden Sie sich bitte an Ihren örtlichen KROHNE-Vertreter, wenn von Schäden am Gerät ausgegangen werden kann.

3.2 Lagerung



INFORMATION!

Zwischen der werkseitigen Freigabe für den Transport und der endgültigen Installation wird die Ausrüstung möglicherweise über einige Zeit gelagert. Stellen Sie sicher, dass dabei die folgenden Bedingungen erfüllt sind, um die Ausrüstung vor Korrosion oder vorzeitigem Betriebsausfall zu schützen:

- Feuchtigkeit: < 95% RF (in einem geschlossenen und beheizten Lagerraum)
- Lagertemperatur: -40…+65℃ / -40…+149℉
- Bei längerer Lagerung ist sicherzustellen, dass die Ausrüstung nicht direktem Sonnenlicht ausgesetzt ist, sondern vor Sonne geschützt aufbewahrt wird

Bei Messgeräten aus Kohlenstoffstahl oder anderen korrosionsanfälligen Werkstoffen ist insbesondere auf den Schutz der inneren Rohrleitungswand zu achten. Typische Anwendungen wie beispielsweise die Messung von trockenem (verkaufsfähigem) Erdgas oder Erdgas mit Korrosionsinhibitor erfordern keine Korrosionsschutzbeschichtung im Rohr des Messgeräts. Eine solche Beschichtung ist möglicherweise sogar unerwünscht, da sie Verschleiß ausgesetzt ist, was sich wiederum (wenn auch in geringem Maße) auf die Genauigkeit auswirken könnte.

Für die Lagerung und/oder den Transport werden in jedem Fall zusätzliche Schutzmaßnahmen empfohlen. Je nachdem, über welchen Zeitraum die Ausrüstung geschützt werden muss, stehen die folgenden Methoden zur Verfügung.

1. Kurzer Zeitraum (max. 2 Wochen) – Schutz durch ein Leichtöl (WD40 oder ein gleichwertiges Produkt): Das Öl trocknet nicht und kann daher nicht für den Schutz über einen längeren Zeitraum verwendet werden. Tragen Sie kein Öl an den Messwertaufnehmern auf. Das Öl kann später mit einem Tuch und Lösungsmittel entfernt werden.
2. Längerer Zeitraum (ein paar Monate) – Schutz durch Tectyl oder ein ähnliches Produkt: Tectyl trocknet und bietet einen längeren Schutz. Das Mittel kann mit einem Tuch und Lösungsmittel entfernt werden. Auch Tectyl darf nicht auf die Messwertaufnehmer aufgetragen werden.
3. Schutz durch eine sauerstofffreie Umgebung (Füllen des mit Blindflanschen verschlossenen Messgerätes mit Stickstoff): Um die Ausrüstung vor Korrosion zu schützen, muss die Feuchtigkeit weniger als 38% betragen und/oder es darf kein Sauerstoff vorhanden sein. Legen Sie ein paar Beutel Kieselgel in das Messgerät. Montieren Sie Blindflansche (die auch ein spezieller Typ für Niederdruck aus Kunststoff sein können) und spülen Sie mit Stickstoff (ca. 5 Mal das Volumen des Messgeräts).
   Darüber hinaus kann die Luft zunächst mit einer Vakuumpumpe abgesaugt werden. Das Ergebnis bei Verwendung dieser Option ist ein leicht unter Druck gesetztes Durchflussmessgerät. Für den Transport und die Lagerung von unter Druck stehender Ausrüstung gelten möglicherweise besondere Vorschriften.

3.3 Umweltanforderungen

HINWEIS!

Die Ausrüstung ist für den sicheren Betrieb unter den Bedingungen entsprechend den folgenden Klassifizierungen ausgelegt:

- Verschmutzungsgrad 2: Normalerweise tritt nur nichtleitende (trockene) Verschmutzung auf; vorübergehende Leitfähigkeit aufgrund von Kondenswasserbildung ist zu erwarten.
- Schutzklasse I: Die Ausrüstung muss geerdet werden.
- Feuchtigkeit: < 95% RF
- Umgebungstemperatur: -40…+65°C / -40…+149°F
- Geeignet für den Einsatz in Innen- und Außenbereichen
- IP66 oder NEMA 4X Klassifizierung



HINWEIS!

Sonnenschutz

Direkte Sonneneinstrahlung, die zu Temperaturgradienten im Messstrecke führt, ist möglichst zu vermeiden. Wenn dies aufgrund des Klimas nicht möglich ist, müssen die Durchfluss-, Druck- und Temperaturtransmitter mit einem Sonnenschutz oder einer Überdachung vor direktem Sonnenlicht geschützt werden. Alternativ hierzu kann die komplette Messstrecke, einschließlich der Transmitter, optional auch mit einem Wärmeschutz versehen werden.

VORSICHT!

Der ALTOSONIC V12 ist vor korrosiven Chemikalien bzw. Gasen sowie Staub- oder Partikelansammlungen zu schützen.

3.4 Installationsanforderungen

3.4.1. Rohrdurchmesser und -längen



INFORMATION!

Der Installationsort für den ALTOSONIC V12 muss sehr sorgfältig gewählt werden. Die Installation sollte (vorzugsweise) horizontal mit einer ausreichend langen geraden Rohrleitung vor und nach dem Gerät entsprechend den internationalen und/oder unternehmerischen Vorschriften erfolgen.

Der Innendurchmesser der Rohrleitung vor und nach dem Messgerät muss dem angegebenen Anschlussdurchmesser des Ultraschall-Durchflussmessgeräts entsprechen, wobei eine Abweichung von vorzugsweise 1% und in jedem Fall maximal 3% zulässig ist (für weitere Einzelheiten siehe z.B. ISO17089 oder AGA-9).
Die Einlaufstrecke eines Durchflussmessgeräts für den eichpflichtigen Verkehr (MID T10170) muss gerade und mindestens 5xDN lang sein. Um der OIML R137-1 Genauigkeitsklasse 0,5 zu entsprechen, muss eine gerade Einlauflänge von 10xDN vorgesehen werden. Die Auslaufstrecke muss gerade und mindestens 3DN lang sein.

Es wird empfohlen, die passende Einlaufstrecke während der Hochdruckprüfung vor dem Ultraschall-Durchflussmessgerät zu installieren (für die detaillierten Anforderungen siehe z.B. ISO17089 oder AGA-9).

3.4.2. Strömungsgleichrichter

Um der OIML R137-1 Genauigkeitsklasse 0,5 bei einer geraden Einlauflänge von 5xDN zu entsprechen, muss vor dem Messgerät auf 3xDN der KROHNE Strömungsgleichrichter Typ FLOWCON-3 vorgesehen werden.

Als Strömungsgleichrichter wird die KROHNE Lochplatte Typ FLOWCON-3 empfohlen. Nicht empfehlenswert ist dagegen der Einsatz von Strömungsgleichrichtern des Typs „Rohrbündel".

Wenn ein Strömungsgleichrichter in die Messstrecke integriert wird, sollte bei der Hochdruckprüfung die gleiche Konfiguration für den Strömungsgleichrichter und die Einlaufstrecke verwendet werden (für die detaillierten Anforderungen siehe z.B. ISO17089 oder AGA-9).

3.4.3. Regelventile



HINWEIS!

Wenn möglich, sollte die Installation des Ultraschall-Gasdurchflussmessgeräts in unmittelbarer Nähe eines Druckregelventils vermieden werden. Insbesondere dann, wenn das Messgerät bei hoher Druckdifferenz betrieben wird, besteht die Gefahr, dass das Druckregelventil einen hohen Ultraschallpegel erzeugt. Im Extremfall kann dies zum Ausfall des Ultraschall-Gasdurchflussmessgeräts führen. Wenden Sie sich im Zweifelsfall bitte an den Hersteller.

4 Installation des Ultraschall-Durchflussmessgeräts

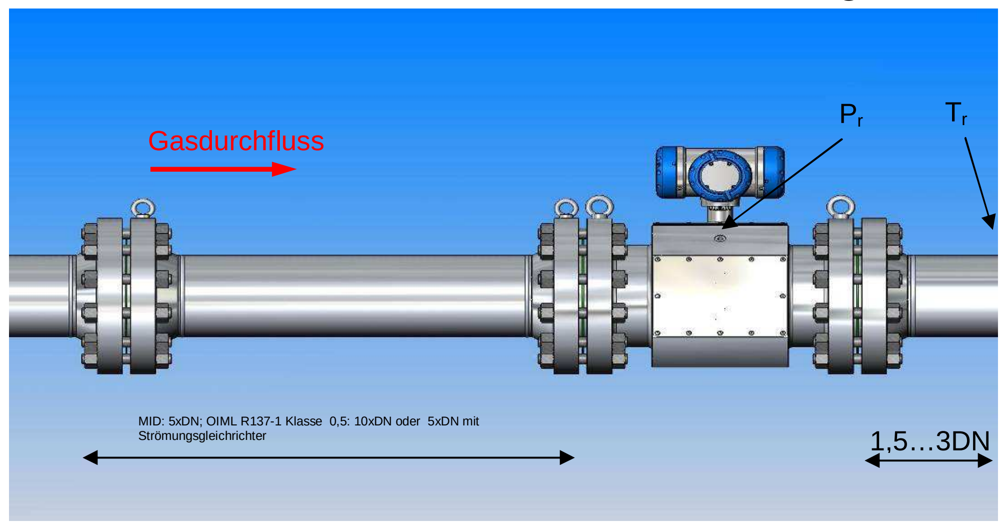


Abb. 4-1: Allgemeine Installationsanforderungen

- Das Durchflussmessgerät und die angrenzenden Rohrleitungsstrecken (sofern vorhanden) müssen an den Hebeösen oder mithilfe von Hebegurten angehoben werden.
- Das Ultraschall-Durchflussmessgerät ist horizontal zu installieren; die Anzeige der Durchflussrichtung (Pfeil) auf dem Typenschild oder am Messwertaufnehmer muss in Richtung des positiven Gasdurchflusses (in Vorwärtsrichtung) zeigen.
- Der Messumformer muss an der Oberseite des Ultraschall-Durchflussmessgeräts angebracht werden.
- Schließen Sie den Drucktransmitter über ein Absperrventil und/oder einen Ventilblock an den Pr-Punkt am Messwertaufnehmer an.
- Installieren Sie eine Temperatur-Baugruppe (Pt100-Element mit Schutzrohr und Transmitter) nach dem Messgerät in der positiven Durchflussrichtung zwischen 1,5DN und 3DN. Im Falle einer bi-direktionalen Durchflussanwendung muss der Temperaturtransmitter zwischen 3DN und 5DN positioniert werden.

5 Elektrische Installation

5.1 *Sicherheitshinweise*



VORSICHT!



INFORMATION!

Das ALTOSONIC V12 Ultraschall-Durchflussmessgerät erfüllt die Anforderungen von Anwendungen in explosionsgefährdeten Bereichen. Die Ausrüstung ist entsprechend zertifiziert (ATEX). Lesen Sie das separat erhältliche Handbuch mit den Anweisungen in Bezug auf den Explosionsschutz für dieses Produkt, bevor Sie mit der Ausrüstung arbeiten.

Stellen Sie grundsätzlich sicher, dass die Stromversorgung ausgeschaltet ist, bevor Sie Arbeiten an der elektrischen Ausrüstung vornehmen. Die Spannungsversorgung muss 24 VDC betragen.

Verwenden Sie einen Gasdetektor, wenn die Gefahr einer explosiven Gasmischung besteht.

Beachten Sie bei Arbeiten an elektrischen Installationen die allgemeinen Sicherheitsvorschriften, die vor Ort geltenden Sicherheitsvorschriften und die zugehörigen detaillierten Anweisungen. Richten Sie sich auch nach den Sicherheitsbestimmungen und -verfahren; normalerweise ist eine eigene Arbeitserlaubnis notwendig, wenn an Ausrüstungen oder in Räumlichkeiten gearbeitet wird, die als explosionsgefährdet eingestuft sind.

5.2 *Elektronikgehäuse und Kabeleinführungen*

Im Messumformergehäuse aus Metall (SS 316) des ALTOSONIC V12 sind die elektronischen Leiterplatten des Ultraschall-Durchflussmessgeräts untergebracht. Drei separate Anschlussräume enthalten Folgendes:

a Anschlussblock mit Schraubklemmen
b die elektronischen Leiterplatten einschließlich der Anzeigeeinheit
c die Stromversorgung und die Treiber für die serielle Schnittstelle.

Siehe auch die Abschnitte 2.3.3 und 2.3.4.

Im Elektronikgehäuse des ALTOSONIC V12 befinden sich sechs Gewindebohrungen M20x1.5: drei im Anschlussraum a und drei in c. In diese Bohrungen werden Ex d Kabeldurchführungen für Kabel mit 6,5 bis 14 mm Durchmesser eingesetzt. Nicht verwendete Bohrungen müssen mit einem Ex d zugelassenen Absperrstopfen verschlossen werden.

5.3 *Elektrische Anschlüsse*

5.3.1. Stromanschluss



HINWEIS!

Das ALTOSONIC V12 Ultraschall-Gasdurchflussmessgerät muss an eine 24 VDC-Spannungsversorgung angeschlossen werden. Der maximale Stromverbrauch beträgt 10 W; Spannungsschwankungen von ±10% sind erlaubt.
Die Elektronik des Messgerätes ist vor falscher (umgekehrter) Polarität geschützt.

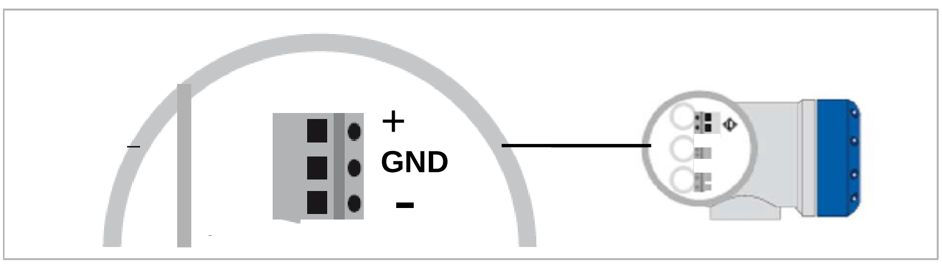


Abb. 5-1: Stromanschluss

Die DC-Versorgung der Elektronik erfolgt über ein eigenes Stromkabel in einer der Kabeleinführungen des Messumformergehäuses (Abb. 2-10: Kabeleinführungen in den linken Anschlussraum).

5.3.2. Digitale E/A-Anschlüsse

Alle digitalen Ausgänge sind passive Ausgänge des Typs offener Kollektor, die untereinander und vom Hauptstromkreis galvanisch (Optokoppler) getrennt sind. Um diese Ausgänge zu verwenden, müssen eine externe Spannungsversorgungsquelle und Strombegrenzungswiderstände vorgesehen werden.



HINWEIS!

Für den normalen Betrieb ist eine Spannung bis 32 V ausreichend (diese kann in Ausnahmefällen bis um 200% überschritten werden, ohne dass sich hieraus Schäden ergeben); der maximale Strom zum Ein- oder Ausschalten beträgt 100 mA.

Die digitalen Ausgänge werden an die Schraubklemmen in Anschlussraum a angeschlossen. Die Klemme mit Kennzeichnung A,B,C oder D ist an den Kollektor des (NPN) Transistors angeschlossen. Die Klemme mit Kennzeichnung A-,B-,C- oder D- wird an den Emitter des Transistors angeschlossen.

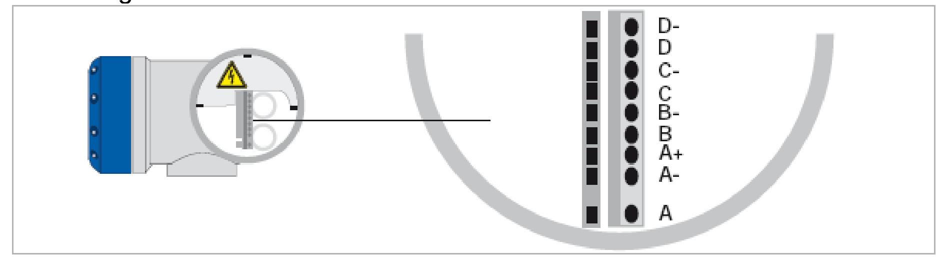


Abb. 5-2: Digitale Ausgänge und Frequenzausgänge

Vier digitale Ausgangssignale stehen zur Verfügung. Jeder Ausgang kann als Puls- oder Frequenzausgang oder als Statusausgang eingestellt werden.

Soll der Ultraschallzähler einen Turbinenradzähler emulieren, so wird auf den Ausgang A/A- ein dem Volumen proportionales Frequenzsignal gelegt. Der Ausgang B/B- wird mit dem zu A invertierten Signal belegt. Der Alarm für die eichpflichtige Messung wird auf Ausgang C/C- programmiert. Wird ein Alarm generiert, wird der Ausgang auf „Null" geschaltet. Bekommt der angeschlossene Mengenumwerter den Alarm über den zweiten HF-Eingang, so ist der Kollektor (C) und der Emitter (C-) des Alarmausgangs parallel an die Klemmen B und B- anzuschließen, siehe Abbildung 5-2-3.

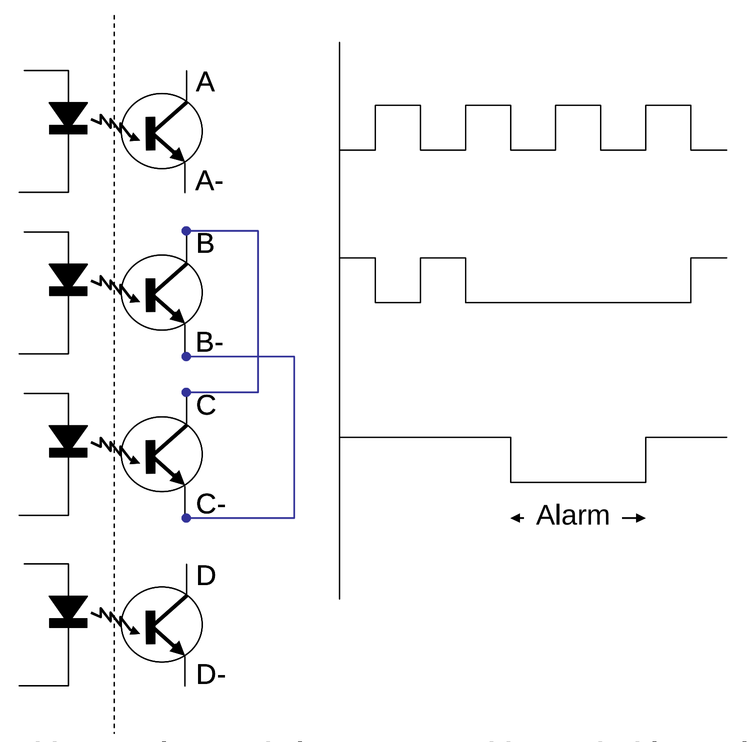


Abb. 5-3: Klemmenbelegung zur Turbinenradzähleremulation

5.3.2.1. Puls-/Frequenzausgang

Standardmäßig ist der erste E/A-Anschluss als Puls-/Frequenzausgang mit einer Frequenz eingestellt, die proportional zur Volumendurchflussrate (tatsächliches Volumen: unter Prozessbedingungen) ist. Zur Steuerung dieses Ausgangs kann auch eine andere Variable angegeben werden (dies ist über die Parametereinstellungen möglich, siehe Abschnitt 2.4.5).

5.3.2.2. Statusausgänge

Standardmäßig werden die weiteren drei E/A-Anschlüsse als Statusausgänge (Daten ungültig, Fehler/Störung und Rückwärtsdurchfluss) eingestellt. Die Funktion dieser Ausgänge kann jedoch auf verschiedene Alarm- oder Statussignale programmiert werden. Einer der Statusausgänge kann auf einen zweiten Pulsausgang mit der gleichen Frequenz wie der erste Pulsausgang programmiert werden; die Phasenverschiebung kann auf 0, 90, 180 oder 270 Grad eingestellt werden.

5.3.3. Serielle Datenkommunikation (RS485)

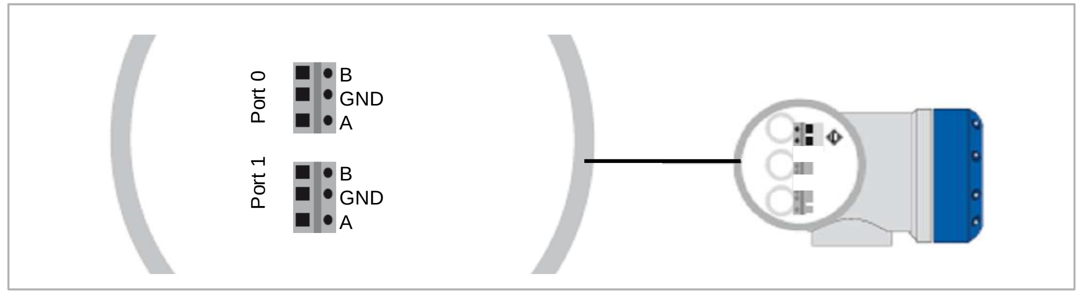


Abb. 5-4: Serielle Datenkommunikation über RS485

Die Elektronik ist mit zwei unabhängigen seriellen Schnittstellen ausgestattet, die im Halbduplex-Modus funktionieren (sie schalten automatisch zwischen Empfang und Übertragung um). Die elektrischen Anschlüsse dieser Schnittstellen sind untereinander und vom Hauptstromkreis galvanisch getrennt. Jede Schnittstelle ist mit Anschlussklemme A und B sowie (optional) mit der Masse (GND) verbunden.

Auch wenn nur ein Anschluss für die Datenerfassung verwendet wird, sollte ein Kabel von der zweiten seriellen Schnittstelle außerhalb des explosionsgefährdeten Bereichs gelegt werden. Die zweite Schnittstelle, die nicht an das Datenerfassungssystem angeschlossen ist, kann dann als flexible Schnittstelle für die Fernprogrammierung und -überwachung des Durchflussmessgeräts mithilfe des Service-Tools (siehe Service-Tool Handbuch) verwendet werden.

5.3.4. Serielle Kommunikation (USB)



HINWEIS!

Dieser Anschluss ist nur bei offenem Elektronikgehäuse verfügbar.

Eine serielle Schnittstelle (USB 2.0) steht für den Anschluss eines Notebooks zur Verfügung. Dieser Anschluss dient Service- und Wartungszwecken und darf nur von werkseigenen Mitarbeitern oder von Technikern verwendet werden, die von KROHNE autorisiert wurden. Die anfängliche Einstellung der Parameter im Durchflussmessgerät erfolgt über diese serielle Schnittstelle. Bei der Eingabe von falschen Werten oder dem Überschreiben von Parametern mit falschen Werten sind große Probleme mit der Funktionsweise des Durchflussmessgeräts die Folge.
Nachdem das Durchflussmessgerät das Werk verlassen hat und vor Ort installiert wurde, sollte eine der seriellen RS485-Schnittstellen (siehe Abschnitt 5.3.3) für die Überwachung des Durchflussmessgeräts oder für Änderungen an den Parametereinstellungen, sofern notwendig, verwendet werden.

5.3.5. TCP/IP-Kommunikation



HINWEIS!

Diese Option ist nur bei offenem Elektronikgehäuse und unter Verwendung eines Signalkabels mit einer speziellen Schnittstelle verfügbar. Auch dieser Anschluss dient Service- und Wartungszwecken und darf nur von werkseigenen Mitarbeitern oder von Technikern verwendet werden, die von KROHNE autorisiert wurden. Nachdem das Durchflussmessgerät das Werk verlassen hat und vor Ort installiert wurde, sollte eine der

seriellen RS485-Schnittstellen (siehe Abschnitt 5.3.3) für die Überwachung des Durchflussmessgeräts oder für Änderungen an den Parametereinstellungen, sofern notwendig, verwendet werden.

5.4 Verkabelung

Für den Anschluss an die Stromversorgung und die digitalen Ausgänge ist mindestens ein Kabel notwendig; da zwei Kabeldurchführungen verfügbar sind, können jedoch auch zwei separate Kabel verwendet werden. Nicht verwendete Kabeldurchführungen müssen entfernt und durch Ex-d Blindstopfen ersetzt werden.
Für den Anschluss der Stromversorgung und der Statussignale empfehlen wir ein abgeschirmtes Kabel mit verdrillten Leiterpaaren. Die Abschirmung wird für den Anschluss an die Erdungsklemme verwendet.
Um den Spannungsabfall in den Kabeln auf einen annehmbaren Wert zu beschränken, muss der Kupferquerschnitt mindestens dem in der nachstehenden Tabelle angegebenen Wert entsprechen (wenn andere Komponenten wie beispielsweise Schutzbarrieren vorhanden sind, ist ein zusätzlicher Spannungsverlust zu berücksichtigen):

Länge des Kabels zwischen der Spannungsversorgung und dem Ultraschall-Gasdurchflussmessgerät	Erforderlicher Mindestkupferquerschnitt
70 m	2 x 0,5 mm^2
100 m	2 x 0,75 mm^2
200 m	2 x 1,5 mm^2
400 m	2 x 4 mm^2

Für den Anschluss der seriellen Datenausgänge ist mindestens ein Kabel notwendig; da zwei Kabeldurchführungen verfügbar sind, können jedoch auch zwei separate Kabel verwendet werden. Nicht verwendete Kabeldurchführungen müssen entfernt und durch Ex-d Blindstopfen ersetzt werden.
Für den Anschluss der seriellen Schnittstellen empfehlen wir ein abgeschirmtes Kabel mit verdrillten Leiterpaaren. Die verdrillten Paare können einzeln oder aber gemeinsam abgeschirmt sein. Die Abschirmung wird für den Anschluss an die Erdungsklemme(n) verwendet.

5.5 Erdungsanschluss

An der Unterseite des Gehäuses befinden sich zwei Verschraubungspunkte (mit M5 Gewinde und M4 Gewinde) für die Befestigung des Schutzleiters. Siehe nachstehende Abbildung.



Abb. 5-5: Erdungsanschluss

6 Betrieb des Ultraschall-Gasdurchflussmessgeräts

6.1 *Inbetriebnahme*

Das Durchflussmessgerät wird mit vorab programmierter Elektronik geliefert. Zusätzliche Schritte für die Inbetriebnahme sind nicht notwendig. Nach dem Einschalten des Geräts erscheint das KROHNE-Logo auf der Anzeige des Messumformers und nach circa 25 Sekunden werden auch die Messdaten angezeigt. Auf der Standardanzeige sind die Werte in Bezug auf den Durchfluss, die Prozessgeschwindigkeit und die Schallgeschwindigkeit angegeben.
Die auf der Anzeige angeführten Daten können entsprechend den kundenspezifischen Anforderungen geändert werden.

6.2 *Anzeige und Bedienelemente*

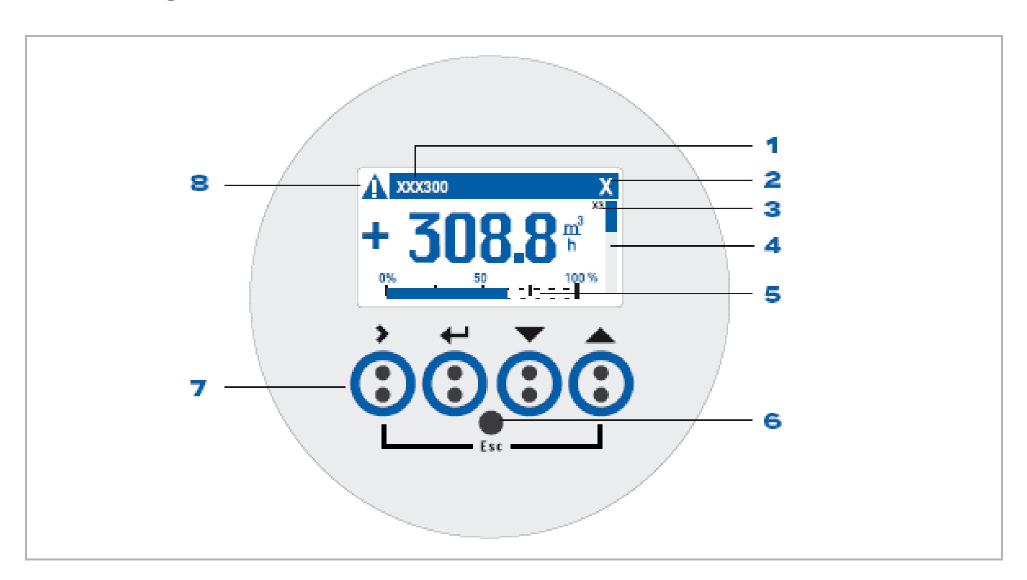


Abb. 6-1: Anzeige

Anzeigeelemente:

1 Feld mit Bezeichnung des Produktnamens
2 X wird angezeigt, wenn eine optische Taste aktiviert ist
3 Anzeige der Seiten- oder Menü-Nummer
4 Datenfelder: 1, 2 oder 3 Zeilen, in denen jeweils ein Messergebnis angezeigt wird
Im Programmiermodus: Die Leiste auf der rechten Seite zeigt die Nummer des in der Optionsliste ausgewählten Eintrags aus.
5 Analog-Anzeige (Leiste): 0 – 100% des eingestellten Messbereichs
8 Status: Mit den Tasten ↑↓ kann die Liste nach oben oder unten durchblättert werden

Bedientasten:

Bei den 4 Bedientasten handelt es sich um optische Sensoren, die bei Annäherung eines reflektierenden Gegenstands ansprechen. Sie funktionieren am besten, wenn die Annäherung senkrecht (im rechten Winkel) zur Vorderseite erfolgt. Die Tasten können bei geschlossener Abdeckung betätigt werden.

7 Bedientasten (siehe Beschreibung in der nachstehenden Tabelle)
6 Infrarot-Sensor für IR-Kabel (optional, nicht werkseitig implementiert)

6.3 *Verfügbare Anzeige-Informationen*

Die auf der Anzeige angegebenen Informationen sind voll programmierbar. Für die Anzeige der verschiedenen Arten von Informationen stehen 5 Seiten zur Verfügung:

- Zwei Seiten mit 3 Zeilen für Messdaten (Seite M1 und M2)
- Eine Seite mit Grafikdaten (G1)
- Eine Seite mit Statusinformationen (S1)
- Eine Testseite (T1)

Standardmäßig ist die Anzeige wie folgt programmiert:

- Seite M1: Zeile 1: Summe vorwärts
  Zeile 2: Summe rückwärts
  Zeile 3: ………………..
- Seite M2: Zeile 1: Durchfluss
  Zeile 2: Prozessgeschwindigkeit
  Zeile 3: Schallgeschwindigkeit
- Seite G1 Grafisch dargestellter Durchfluss im Zeitablauf
- Seite S1 Status-/Alarmmeldungen
- Seite T1 Testseite; auf der Anzeige erscheinen nacheinander die folgenden Bildschirme:
  - KROHNE-Logo normal
  - KROHNE-Logo umgekehrt
  - Softwareversion

6.4 *Bedienen der Anzeige*

Im normalen Betriebsmodus können die einzelnen Informationsseiten mittels der optischen Tasten „Nach oben“ (▲) und „Nach unten” (▼) (Scroll-Modus) angezeigt werden.

Im Programmiermodus ist es möglich, die Informationsseiten (das Layout und den Inhalt) nach Bedarf zu ändern. So rufen Sie den Programmiermodus auf: Berühren Sie die Taste **>** so lange, wie auf der Anzeige angegeben wird, und lassen Sie die Taste los, sobald Sie über die Anzeige hierzu aufgefordert werden.

Der Programmiermodus besitzt eine Menüstruktur; auf der Anzeige werden die jeweilige Menü-Nummer (in der oberen rechten Ecke) sowie drei oder vier Zeilen angezeigt.

Drei Zeilen (wenn es sich beim aktuell in der Optionsliste ausgewählten Eintrag um ein Untermenü handelt):

- Vorheriger Eintrag der Optionsliste
- Aktueller Eintrag der Optionsliste
- Nächster Eintrag der Optionsliste

Vier Zeilen (wenn es sich beim aktuell in der Optionsliste ausgewählten Eintrag um einen Eintrag handelt, der geändert oder dem ein Wert zugewiesen werden kann):

- Vorheriger Menüpunkt
- Aktueller Menüpunkt
- Einstellung/Wert des aktuellen Menüpunkts
- Nächster Menüpunkt

Mit der Taste **>** zeigen Sie ein Untermenü an
Mit der Taste **<** kehren Sie zur vorherigen Ebene in der Menüstruktur zurück

Drücken Sie die Taste **>**, wenn Sie einen Menüpunkt öffnen möchten, um den betreffenden Wert zu ändern; auf der Anzeige werden 3 Zeilen angezeigt

- Aktueller Wert
- Zu ändernder Menüpunkt
- Ausgewählter Wert, der den aktuellen Wert ersetzt

Drücken Sie die Taste **>**, um den ausgewählten Wert zu bestätigen und zur vorherigen Ebene in der Menüstruktur zurückzukehren.

Drücken Sie die Taste **>**, um den Programmiermodus zu schließen.

Funktion der Tasten (Schaltflächen)

Taste	Mess-Modus	Menü-Modus	Untermenü oder Funktions-Modus	Parameter- und Daten-Modus
>	Vom Mess- in den Menü-Modus wechseln; Taste 2,5 s betätigen, danach Anzeige "Quick-Start" Menü	Eintritt in angezeigtes Menü, danach Anzeige 1. Untermenüs	Eintritt in angezeigte(s) Untermenü oder Funktion	Bei Zahlenwerten Cursor (blau hinterlegt) eine Stelle nach rechts bewegen
↵	-	Rückkehr zum Mess-Modus, vorher Frage, ob geänderte Daten zu übernehmen sind	1…3 Mal betätigen, Rückkehr zum Menü-Modus mit Datenübernahme	Rückkehr zu Untermenü oder Funktion mit Datenübernahme
↓ oder ↑	Wechsel zwischen den Anzeigeseiten: Messwert 1 + 2, Trendseite und Statusseite(n)	Menü wählen	Untermenü oder Funktion wählen	Mit blau hinterlegtem Cursor Änderung von Zahl, Einheit, Eigenschaft und Dezimalpunkt verschieben
Esc (> + ↑)	-	-	Rückkehr in den Menü-Modus ohne Datenübernahme	Rückkehr zu Untermenü oder Funktion ohne Datenübernahme

7 Software Service-Tool

7.1 Einleitung

Das „Tool für Überwachung, Konfiguration und Service“ (Monitoring, Configuration and Service Tool, MCST) des ALTOSONIC V12/V6 ist ein Software-Paket, das für die Unterstützung der Anwendung des ALTOSONIC V12 / OPTISONIC V6 Ultraschall-Gasdurchflussmessgerät entwickelt wurde.
Dieses Tool ist für den Einsatz mit einem PC oder Notebook mit Betriebssystem Windows ausgelegt.
Mit diesem Tool können Sie:

- Daten eines Durchflussmessgeräts erfassen
- Daten eines Durchflussmessgeräts darstellen
- Parameter, die von der Software des Durchflussmessgeräts verwendet werden, überprüfen/einstellen/korrigieren

Die Software eignet sich für verschiedene Kommunikationsmethoden, darunter:

- TCP/IP
- Modbus
- USB

Wie bereits in den Abschnitten 5.3.3 5.3.4 und 5.3.5 beschrieben, ist die serielle RS485-Schnittstelle auf Feldinstallationen ausgelegt.

Für weitere Informationen über das Service-Tool siehe: Quick Start und Handbuch für das Tool für Überwachung, Konfiguration und Service („Monitoring, Configuration and Service Tool”, MCST) des ALTOSONIC V12 und OPTISONIC V6. Der Einfachheit halber sind die wichtigsten Funktionen auch in dieser Standardbedienungsanleitung erläutert.

7.2 Starten einer Sitzung

7.2.1. Verbindung

Nachdem das Programm gestartet wurde, erscheint ein leerer Bildschirm; lediglich in der Menüleiste oben links auf dem Bildschirm wird eine Reihe Schaltflächen für Dropdown-Menüs angezeigt.

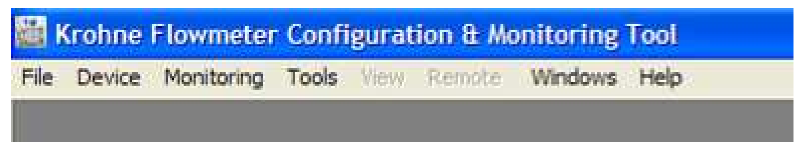


Abb. 7-1: Schaltflächen für Dropdown-Menüs

Gehen Sie wie folgt vor, um die Datenkommunikation mit einem bestimmten Messgerät zu starten:

➲ *Klicken Sie auf die Schaltfläche des Dropdown-Menüs „Gerät“.*

Ein Menü mit den Optionen „Verbinden“, „Neu verbinden“ und „Verbindung abbrechen“ wird angezeigt.

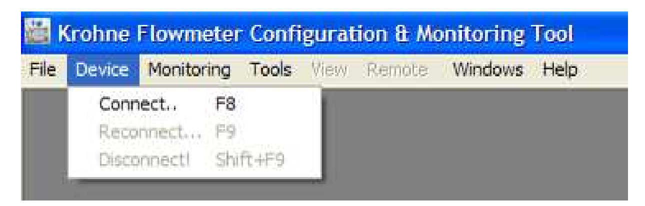


Abb. 7-2: Verbindung

➲ *Klicken Sie auf Verbinden“ (dies ist zu diesem Zeitpunkt die einzig aktivierbare Option), um die Verbindung herzustellen.*

Nun wird ein Dialogfeld mit der Aufforderung angezeigt, die zu verwendende Kommunikationsmethode auszuwählen oder zu bestätigen.

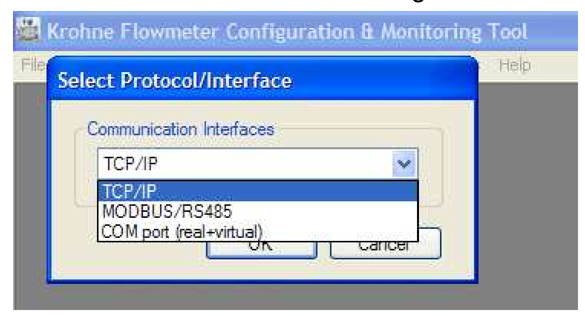


Abb. 7-3: Kommunikationsprotokoll

Bei Feldanwendungen muss die Option MODBUS/RS485 gewählt werden.

➲ *Klicken Sie zur Bestätigung auf „OK“.*

Im nun angezeigten Dialogfeld werden Sie zur Eingabe von Benutzername und Passwort aufgefordert.

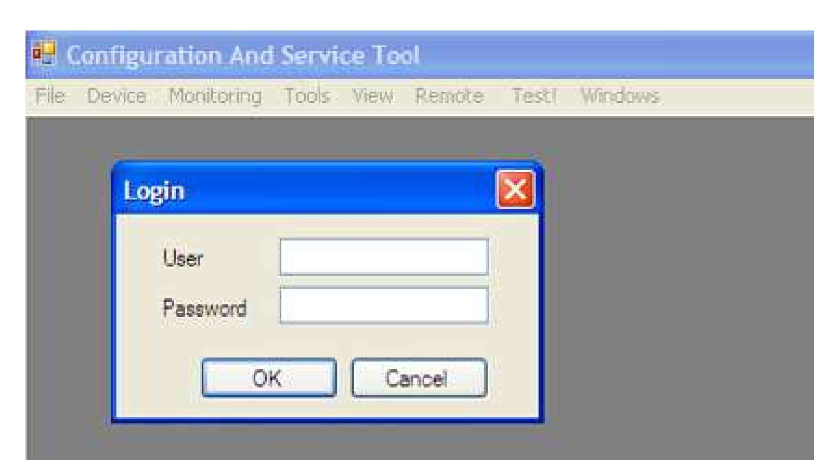


Abb. 7-4: Benutzer/Passwort

➲ *Geben Sie Ihren Benutzernamen und Ihr Passwort ein und klicken Sie auf „OK“.*

Entsprechend den Zugriffsrechten für Ihren Benutzernamen und Ihr Passwort haben Sie nun Zugriff auf das Durchflussmessgerät.

Die Software startet automatisch die Benutzersichten.

7.2.2. Benutzersichten

Sobald die Verbindung mit dem Messgerät mithilfe des Service-Tools hergestellt ist, erscheinen die Benutzersichten normalerweise automatisch.

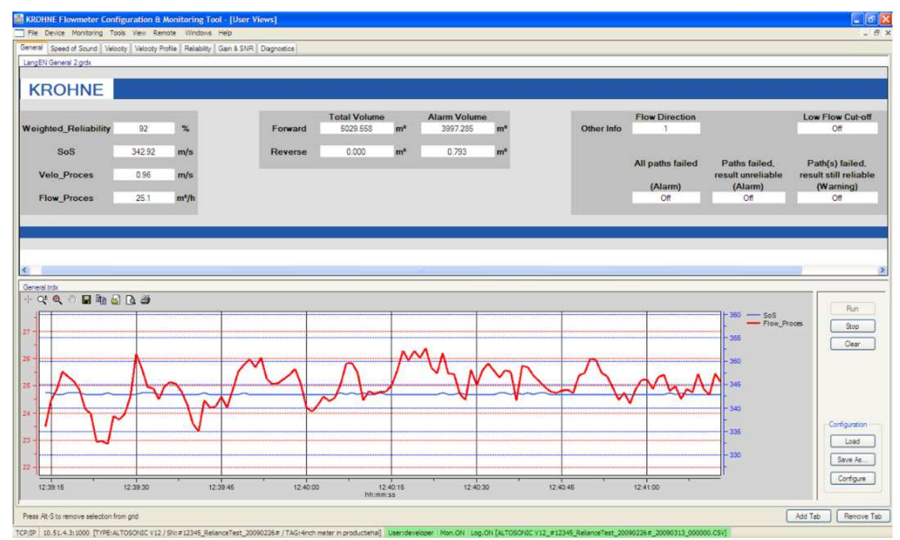


Abb. 7-5: Benutzersichten

In den Benutzersichten stehen verschiedene Registerkarten mit spezifischen Informationen zur Verfügung.

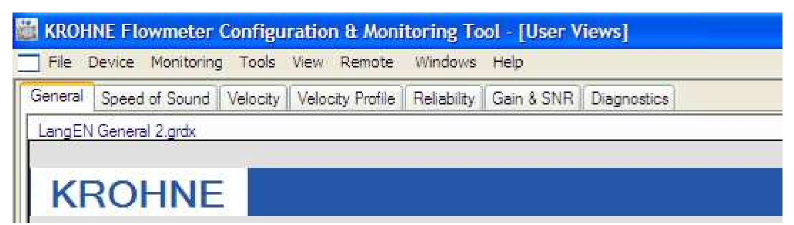


Abb. 7-6: Registerkarten der Benutzersichten

Sollten die Benutzersichten nicht angezeigt werden, öffnen Sie sie über den folgenden Pfad:

- ➲ *Sicht > Benutzersichten*

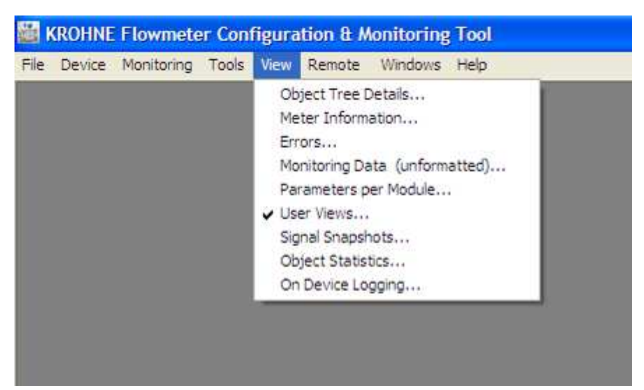


Abb. 7-7: Aktivieren der Benutzersichten

Sollten die Benutzersichten immer noch nicht oder unvollständig erscheinen, wie in diesem Handbuch dargestellt ist, bedeutet dies, dass die Überwachungskonfiguration nicht korrekt geöffnet und eine Überwachungskonfiguration vor der Auswahl von „Benutzersichten“ manuell geöffnet werden muss.

7.2.3. Öffnen einer Überwachungskonfiguration

Gehen Sie wie folgt vor, um eine Überwachungskonfiguration zu öffnen:

- ➲ Klick*en Sie auf „Datei“, um das Datei-Menü zu öffnen.*
- ➲ *Wählen Sie die Option „Überwachungskonfiguration öffnen“.*

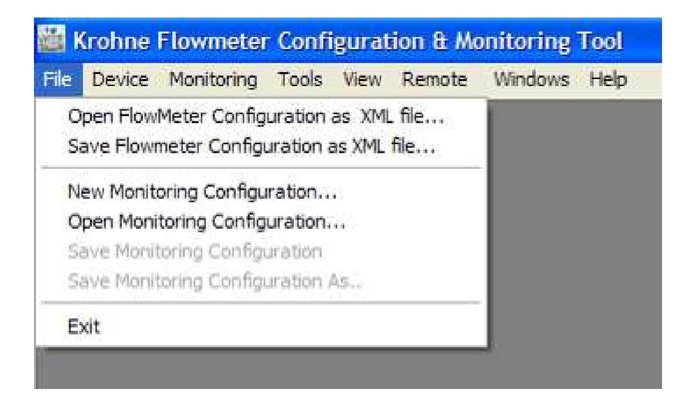


Abb. 7-8: Öffnen einer Überwachungskonfiguration

Wenn eine Warnung in einem Popup-Fenster angezeigt wird:

➲*Wählen Sie „Ja“.*

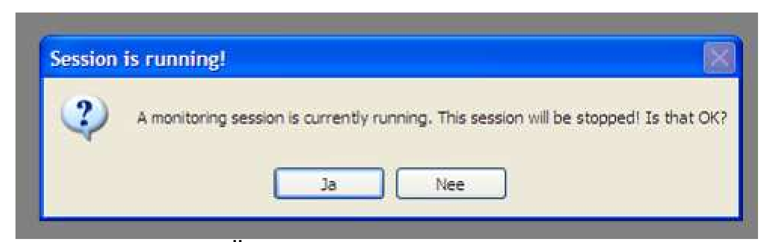


Abb. 7-9: Warnung: Überwachungssitzung wird gerade ausgeführt

Es erscheint ein Browser-Fenster, wie unten dargestellt ist.

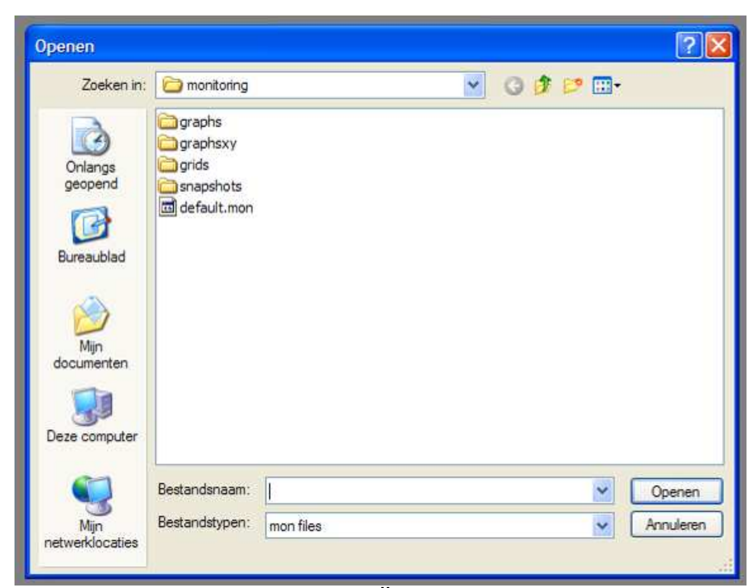


Abb. 7-10: Browser-Fenster Überwachungskonfiguration

➲ *Wählen Sie eine „standardmäßige“ Überwachungskonfigurationsdatei und klicken Sie auf „Öffnen“.*

Es erscheint ein Dialogfeld, in dem Sie aufgefordert werden anzugeben, ob die Überwachungsfunktion sofort gestartet werden soll.



Abb. 7-11: Überwachung starten?

➲ *Klicken Sie auf „Ja“, um die Überwachungsfunktion zu starten.*

Öffnen Sie den folgenden Pfad, um die Benutzersichten zu aktivieren:

➲ *Sicht > Benutzersichten*

Siehe Abb. 7-7.

7.2.4. Automatisches Starten der Benutzersichten

Gehen Sie wie nachstehend beschrieben vor, um die Benutzersichten bei der nächsten Ausführung des Service-Tools automatisch zu starten.

➲ *Klicken Sie auf „Tools“, um das Tools-Menü zu öffnen.*

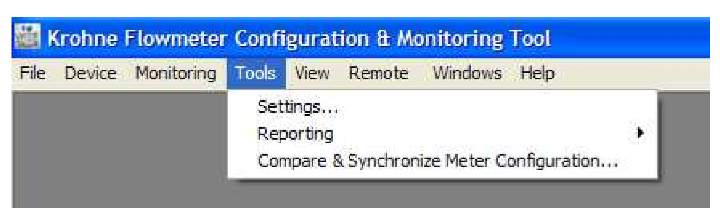


Abb. 7-12: Öffnen des Einstellungsmenüs

➲ *Klicken Sie auf „Einstellungen“. Das Fenster der „Einstellungen“ mit 4 Registerkarten wird geöffnet.*

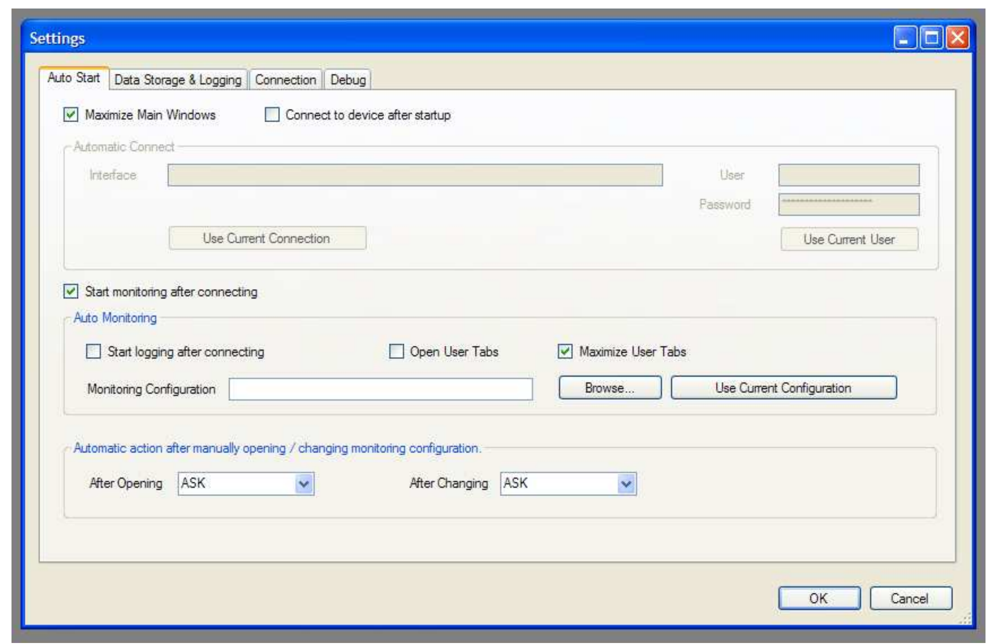


Abb. 7-13: Einstellungsmenü

Markieren Sie in der Registerkarte „Automatisch starten“ das Kontrollkästchen „Überwachung nach Herstellung der Verbindung starten“ und klicken Sie auf „Aktuelle Konfiguration verwenden“ oder auf „Durchsuchen“ und wählen Sie anschließend „default.mom”.

➲ *Klicken Sie auf „OK“, um die Einstellung zu bestätigen.*

7.2.5. Anzeigen von unformatierten Daten

Die Daten der beschriebenen Benutzersichten können auch mithilfe von unformatierten Daten angezeigt werden. Diese Anzeigeoption steht im Menü „Sicht“ zur Verfügung.

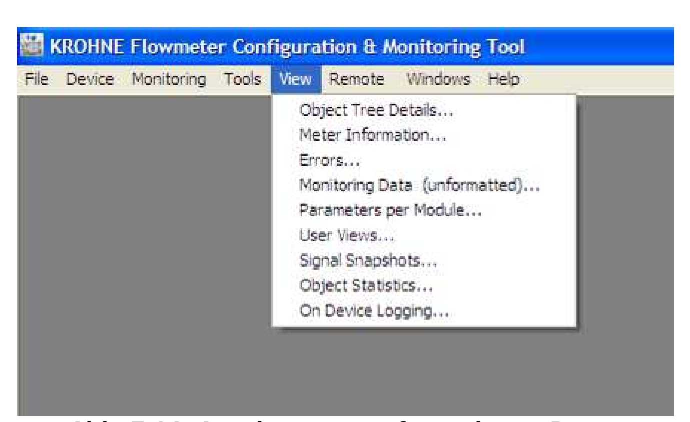


Abb. 7-14: Anzeigen von unformatierten Daten

➲ *Klicken Sie auf „Überwachungsdaten (unformatiert)...“*

Das unten dargestellte Informationsfenster erscheint. Dieses Fenster wird als Scroll-Liste angezeigt; verwenden Sie die Bildlaufleiste auf der rechten Seite, um die gewünschten Daten anzuzeigen.

Mit der Bildlaufleiste am unteren Bildschirmrand zeigen Sie die Spalten mit den gewünschten Daten an.

Die angezeigten Daten entsprechen den aktuell vom Messgerät erfassten Daten: nur die Werte der Variablen, die in der Überwachungskonfigurationsdatei eingestellt wurden.

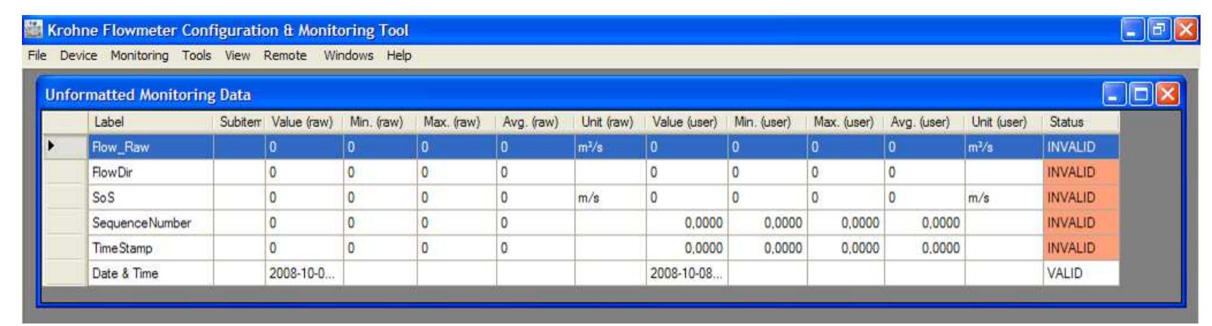


Abb. 7-15: Unformatierte Daten

7.2.6. Anlegen von Berichten

Mit dem Service-Tool können Sie auch Berichte in Bezug auf den Zustand und die Leistung des Ultraschall-Durchflussmessgeräts anlegen. Diese Berichte können gedruckt oder exportiert und als Datendateien auf einem Speichermedium gespeichert werden.

Die Berichte können sich auf Folgendes beziehen:

- die aktuell im Messgerät eingestellten Parameterwerte, die die Leistung und den Betrieb des Geräts steuern
- die zu einem bestimmten Zeitpunkt erfassten Prozesswerte
- das Mapping der Modbus-Adressen in Bezug auf die Parameter und die Prozesswerte, die mithilfe der Modbus-Registeradressierung aus dem Messgerät abgerufen werden können

So legen Sie einen Bericht an:

➲ *Klicken Sie auf „Tools“, um das Tools-Menü zu öffnen.*
➲ *Klicken Sie auf „Berichtswesen“, um das Untermenü des Berichtswesens zu öffnen.*

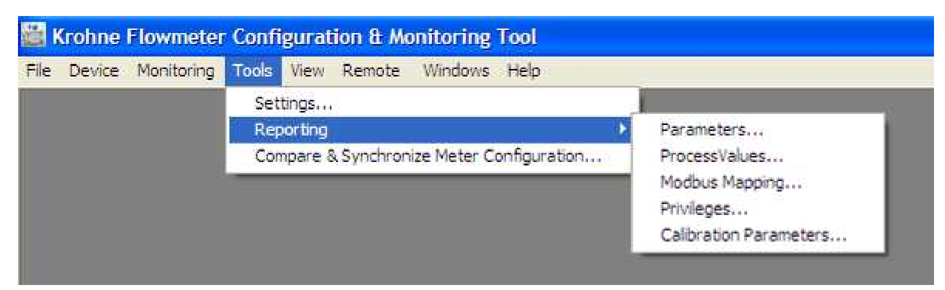


Abb. 7-16: Berichtswesen-Menü

7.2.6.1. Berichtswesen in Bezug auf die Einstellung der Kalibrierparameter

Klicken Sie auf „Parameter“, um ein Fenster mit einer Liste aller Parameter zu öffnen.

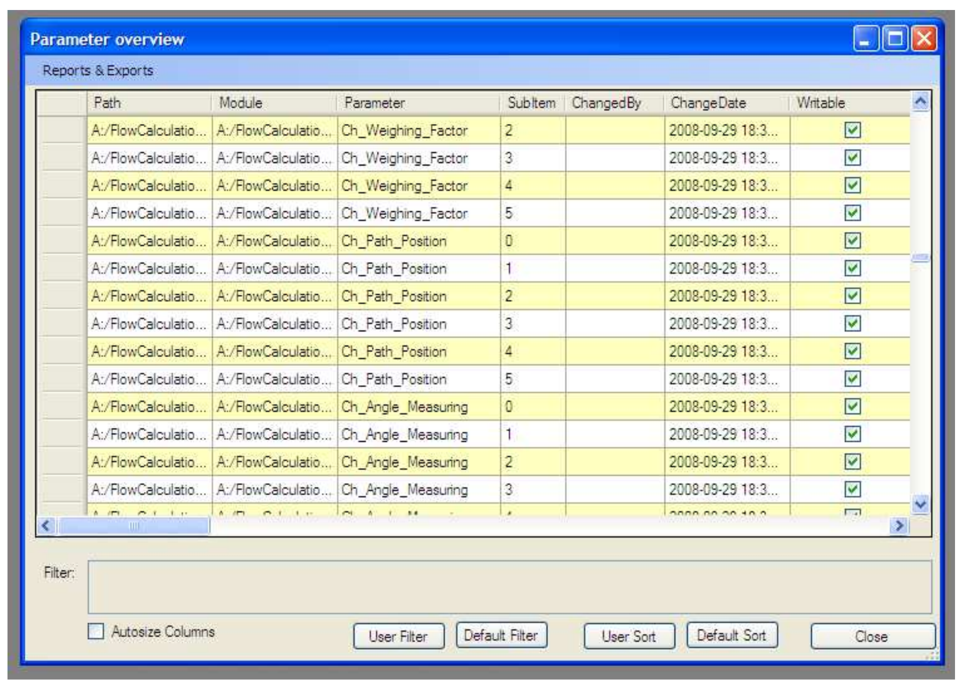


Abb. 7-17: Parameterliste

Mit der Bildlaufleiste auf der rechten Seite blättern Sie durch die Liste; mit der Bildlaufleiste an der Unterseite zeigen Sie die gewünschten Spalten an.

So drucken Sie den Bericht aus:

➲ *Klicken Sie auf „Berichte und Exporte“.*

➲ *Klicken Sie auf „Berichte...“*



HINWEIS!

Der Ausdruck der kompletten Parameterliste ist circa 30 Seiten lang und ist nicht empfehlenswert. Für metrologische Zwecke ist der Bericht der Kalibrierparameter ausreichend.

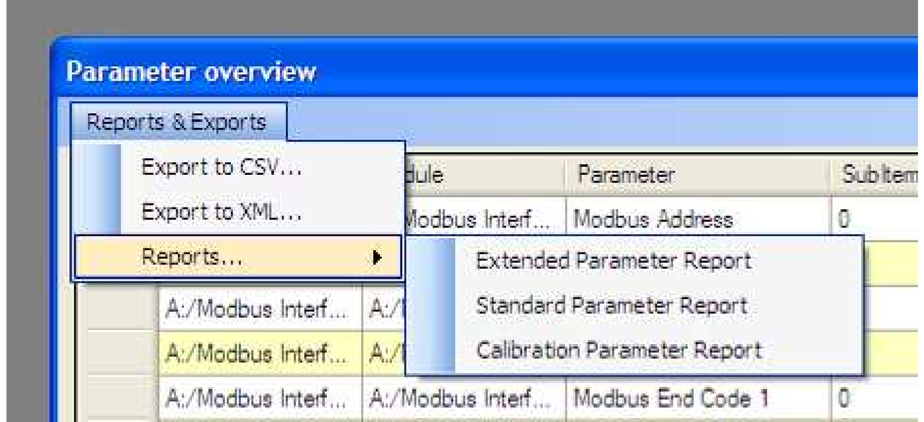


Abb. 7-18: Ausdruck des Berichts

➲ *Wählen Sie „Kalibrierparameterbericht“.*

Eine Druckvorschau des Berichts mit den Kalibrierparametern wird angezeigt.

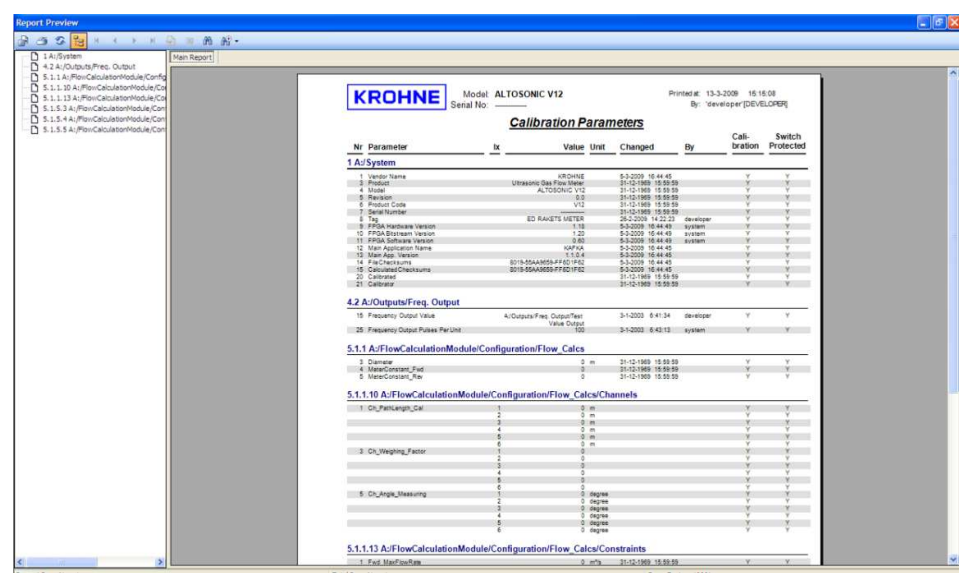


Abb. 7-19: Vorschau des Kalibrierberichts

Im kleinen Fenster auf der linken Seite sind alle im Bericht enthaltenen Einträge – in einer Baumstruktur – aufgelistet.

Wenn Sie dieses „Baum“-Fenster ausblenden möchten, klicken Sie auf das „Baum”-Symbol; durch erneutes Anklicken dieses Symbol wird das Fenster erneut angezeigt.

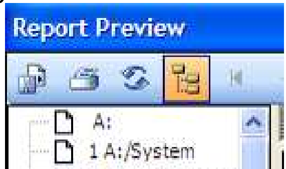


Abb. 7-20: Anzeige des Baum-Fensters

➲ *Klicken Sie auf die Taste mit dem Drucker-Symbol oben links im Fenster, wenn Sie den Bericht drucken möchten.*

➲ *Klicken Sie auf die Taste mit dem Disketten-Symbol in der linken oberen Ecke, wenn Sie die Parameterliste als elektronisches Dokument speichern möchten.*

Gehen Sie im angezeigten Dialogfeld wie folgt vor:

➲ *Wählen Sie den Speicherort, an dem das Dokument gespeichert werden soll.*

➲ *Geben Sie einen eindeutigen Namen für das neu angelegte Dokument ein.*



HINWEIS!

Achten Sie darauf, die korrekte Dateierweiterung zu wählen – beispielsweise .doc, wenn das Dokument im Format Microsoft Word gespeichert werden soll. Verwenden Sie anderenfalls eine Erweiterung für ein beliebiges Format, das von Ihrem Computer unterstützt wird. Das Standardformat ist das Crystal Reports-Berichtformat. Wenn die Crystal Reports-Software jedoch nicht in Ihrem Computer installiert ist, kann das Dokument anschließend nicht gelesen werden.

7.2.6.2. Anlegen einer Datei mit einer Parameterliste im CSV-Format:

- *Klicken Sie auf „Tools“, um das Tools-Menü zu öffnen.*
- *Klicken Sie auf „Berichtswesen“, um das Untermenü des Berichtswesens zu öffnen.*
- *Klicken Sie auf „Parameter“, um ein Fenster mit einer Liste aller Parameter zu öffnen.*
- *Klicken Sie auf „Berichte und Exporte“.*
- *Klicken Sie auf „In CSV exportieren...“*

Im nun geöffneten Fenster können Sie die Attribute auswählen, die für die einzelnen Parameter aufgelistet werden sollen.



HINWEIS!

Es wird nicht empfohlen, eine Datei aller Parameter anzulegen; für metrologische Zwecke ist eine Datei mit den Kalibrierparametern ausreichend. Gehen Sie wie folgt vor:

- *Heben Sie die Auswahl aller Einträge auf.*
- *Wählen Sie nur den Eintrag „Kalibrierung“.*

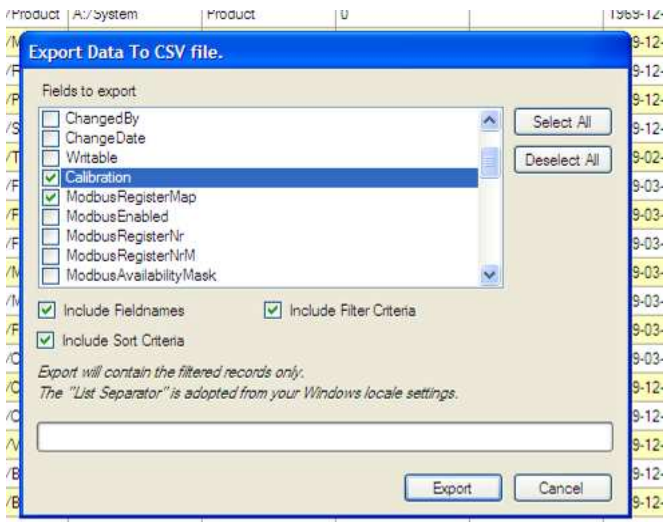


Abb. 7-21: Auswählen der zu exportierenden Daten (csv)

- *Klicken Sie auf „Exportieren“.*

Gehen Sie im angezeigten Ausgabe-Dialogfeld wie folgt vor:

- *Geben Sie den Speicherort an, an dem die Datei gespeichert werden soll.*
- *Geben Sie einen eindeutigen Namen für das Dokument ein.*
- *Klicken Sie auf „Speichern“.*

7.2.6.3. Speichern einer Parameterdatei im .XML-Format

Die Speicherung der Parameterdatei im .XML-Format ist eine wichtige Funktion. Sollte ein unerwartetes Problem auftreten, ist die Datei in diesem Format möglicherweise notwendig, um die Parameter erneut in den Prozessor des Ultraschall-Gasdurchflussmessgeräts zu laden (beispielsweise auch nach dem Ersatz der Elektronikeinheit).

Gehen Sie wie folgt vor, um die Parameterliste im .XML-Format zu speichern:

- *Klicken Sie auf „Tools“, um das Tools-Menü zu öffnen.*
- *Klicken Sie auf „Berichtswesen“, um das Untermenü des Berichtswesens zu öffnen.*

➲ *Klicken Sie auf „Parameter“, um ein Fenster mit einer Liste aller Parameter zu öffnen.*
➲ *Klicken Sie auf „Berichte und Exporte“.*
➲ *Klicken Sie auf „In XML exportieren...“.*
➲ *Klicken Sie im nun angezeigten Fenster zur Bestätigung auf „Exportieren“.*

Gehen Sie im angezeigten Ausgabe-Dialogfeld wie folgt vor:
➲ *Geben Sie den Speicherort an, an dem die Datei gespeichert werden soll.*
➲ *Geben Sie einen eindeutigen Namen für das Dokument ein.*
➲ *Klicken Sie auf „Speichern“.*

7.2.6.4. Berichtswesen in Bezug auf die Prozesswerte

Für die Berichtswesen-Funktionen in Bezug auf die aktuellen Prozesswerte gelten die gleichen Funktionen und Verfahren wie für die Parameter (Abschnitt 7.2.6.1 und 7.2.6.2). Einzige Ausnahme ist, dass der Bericht mit den Prozesswerten nur in der erweiterten Version zur Verfügung steht.

7.3 Erfassen der Daten eines Durchflussmessgeräts

Nach der Verbindung mit einem Durchflussmessgerät startet die im „Quick Start“-Softwarepaket enthaltene standardmäßige Überwachungskonfigurationsdatei automatisch den Datenerfassungsprozess. Dabei wird ein voreingestellter Satz von Daten des Messgeräts erfasst und in einer Datei auf der Festplatte gespeichert.

Die Statusleiste am unteren Bildschirmrand enthält ein grün hervorgehobenes Feld mit dem Wortlaut „Log.On”.



Abb. 7-22: Statusleiste

Im gleichen Feld wird der Name der auf der Festplatte gespeicherten Datei, in der die Daten gespeichert sind, in rechteckigen Klammern angezeigt.

Nach dem Öffnen des Menüs „Überwachung“ sehen Sie im Falle der aktivierten Datenerfassung ein Häkchen links neben der Option „Logging”.

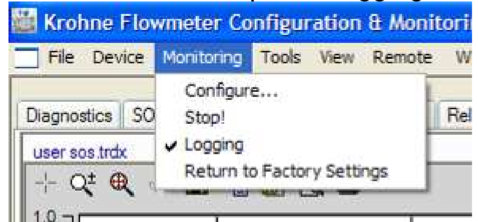


Abb. 7-23: Aktivieren/Deaktivieren der Datenerfassung

Sie können den Datenerfassungsprozess jederzeit stoppen oder unterbrechen:

➲ *Klicken Sie hierzu auf „Logging“.*

Das Häkchen wird nun ausgeblendet; das Feld in der Statusleiste am unteren Bildschirmrand wird gelb hervorgehoben und mit dem Wortlaut „Log.Off” angezeigt.

Gehen Sie wie folgt vor, um den Datenerfassungsprozess erneut zu starten:

- ➲ *Öffnen Sie das Menü „Überwachung“.*
- ➲ *Klicken Sie auf „Logging“.*

Das Häkchen wird erneut eingeblendet und im erneut grün hervorgehobenen Feld auf der Statusleiste erscheint der Wortlaut „Log.On”.

Die erfassten Daten werden in einer Datei pro Tag gespeichert (vorausgesetzt, es handelt sich stets um das gleiche Messgerät).
Die Software weist der Datei, in der die Daten gespeichert werden, automatisch einen Namen zu, in den auch das jeweilige Datum integriert wird (siehe auch Abb. 7-13).
Wenn der Datenerfassungsprozess – nachdem er zuvor unterbrochen worden war – erneut gestartet wird, werden die neuen Daten an die bereits verwendete Datei angehängt (sofern der Neustart am gleichen Tag wie die Unterbrechung erfolgt).
Bei Anbruch eines neuen Tages wird eine neue Log-Datei angelegt – auch wenn der Datenerfassungsprozess bei Tageswechsel noch läuft.

Die erfassten Daten werden in einer Datei im „.CSV”-Format gespeichert.
Die Datei wird in folgendem Ordner gespeichert: C:\KrohneData\Logging\...........

7.4 Einstellen des Messgerätefaktors (nur für autorisiertes Personal)

Eine typische Einstellung der Parmetereinstellungen ist die Einstellung des Messgerätefaktors. Dieser Messgerätefaktor wird bei der Kalibrierung bestimmt und kann vor der Versiegelung des Ultraschall-Durchflussmessgeräts installiert werden. Dies hängt jedoch von den kundenspezifischen Anforderungen ab.

Die Einstellung des Messgerätefaktors für eichpflichtige Anwendungen darf nur unter Aufsicht eines Eichbeamten vorgenommen werden.

Öffnen Sie „Objektbaumdetails“ (unter *„Sicht“*) Öffnen Sie den Baum durch Anklicken von „+”.

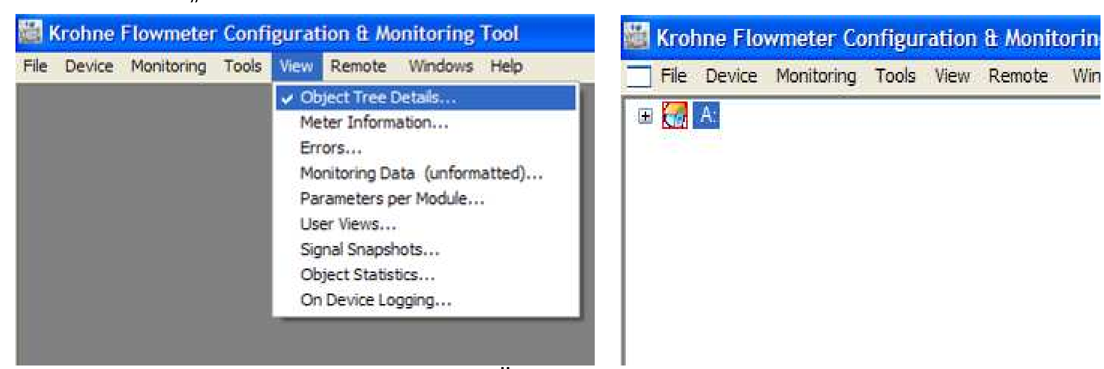


Abb. 7-24: Öffnen des Objektbaums

Öffnen Sie den folgenden Pfad (die Nummerierung im Baum unterscheidet sich möglicherweise vom hier dargestellten Beispiel):

- ➲ *FlowCalculationModule > Configuration > Flow Calcs > MeterConstant_Fwd*

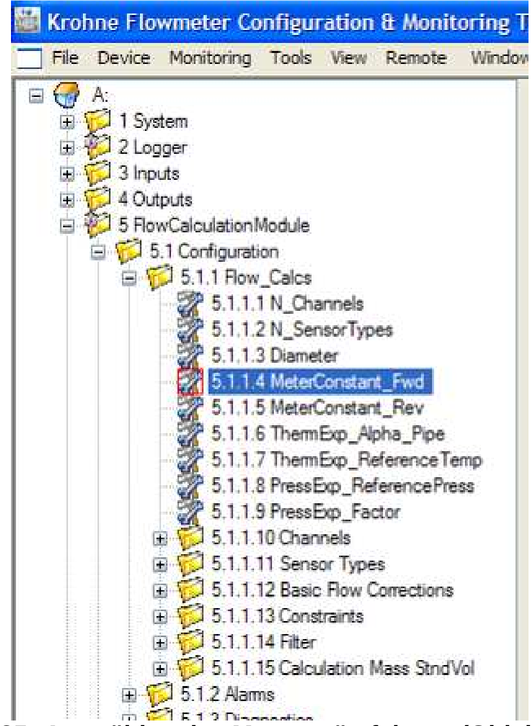


Abb. 7-25: Auswählen des Messgerätefaktors (Objektbaum)

Auf der rechten Bildschirmseite werden die folgenden Informationen angezeigt:

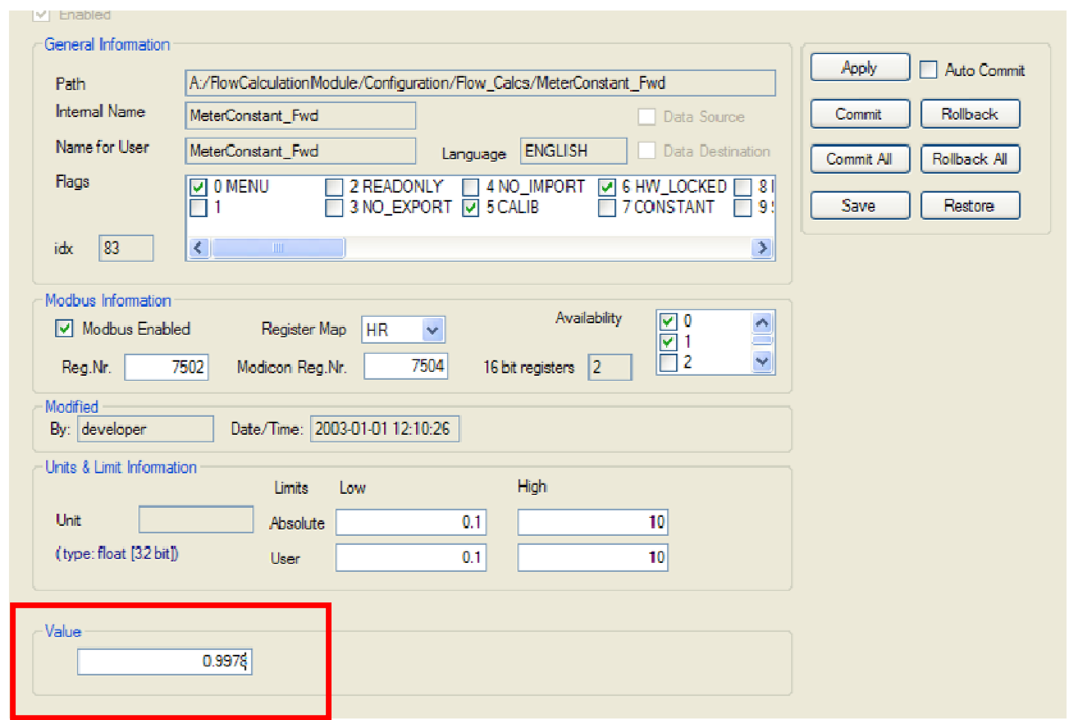


Abb. 7-26: Anwenden eines neuen Messgerätefaktors

➲ Sie können den Messgerätefaktor in das Feld mit der Bezeichnung *„Wert“* eingeben.

Die nächsten Schritte:

➲ *Klicken Sie auf „Anwenden"*
➲ *Klicken Sie auf „Übergeben"*
➲ *Klicken Sie auf „Speichern"   Antwort: „Daten werden auf Flash-Platte geschrieben"*

Speichern Sie die Konfigurationsdatei über den folgenden Pfad:

➲ *File > Save Flowmeter Configuration as XML file…*

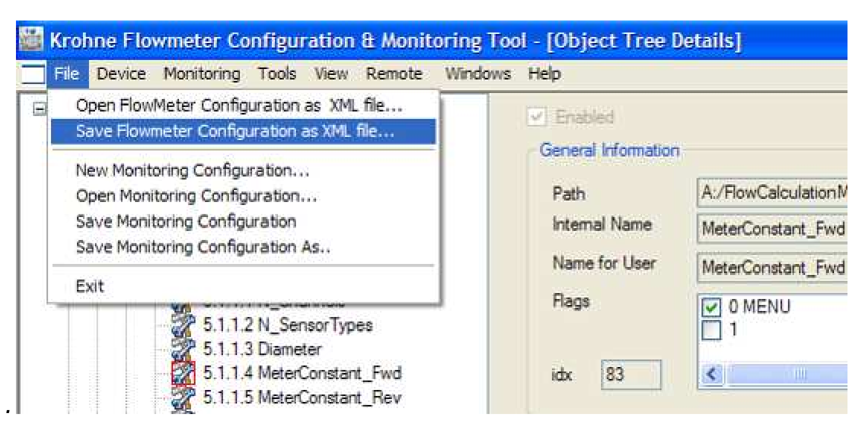


Abb. 7-27: Speichern der Konfigurationsdatei

8 Wartung

8.1 Regelmäßige Wartung

Der ALTOSONIC V12 besitzt keine beweglichen Teile, die Abnutzung und Verschleiß ausgesetzt sind. Daher ist keine Instandsetzung oder Wartung notwendig, sofern das Messgerät nicht korrodiert oder stark verschmutzt.

Es wird auf jeden Fall empfohlen, regelmäßig eine Log-Datei (siehe Abschnitt 7.3) anzulegen. Abnutzung oder Verschleiß des Messgeräts ist zwar nicht zu erwarten, aber externe Einflüsse wie beispielsweise Überlauf in einem Separator oder ein Prozessfehler in einem Gaswerk können eine Verschmutzung des Messgeräts verursachen, was wiederum zu Messabweichungen führen kann. Mithilfe von regelmäßigen Log-Dateien können solche Fehler rechtzeitig erkannt und folglich auch die finanziellen Folgen entsprechend eingedämmt werden. Der ALTOSONIC V12 ist darüber hinaus mit integrierten Diagnosefunktionen ausgestattet, über die Warnungen oder Alarme ausgegeben werden. In Log-Dateien werden die Informationen im Detail gespeichert.

Für eine noch genauere Überwachung des Ultraschall-Durchflussmessgeräts stellt KROHNE optional das „KROHNE CARE™ System" zur Verfügung, das regelmäßig und automatisch Log-Daten und Alarme protokolliert und Änderungen im Strömungsprofil aufgrund von Korrosion oder Verschmutzung sowie aus anderen Gründen geänderte Betriebsbedingungen erfasst. Bei Bedarf stellt KROHNE CARE™ geschulte Prozesstechniker vor Ort zur Verfügung, um die notwendigen Sichtprüfungen, Validierungen und Kalibrierungen für das Durchflussmessgerät zu planen (siehe weitere Informationen in Abschnitt 8.10).

8.2 Reinigung

Sollte mithilfe der Log-Dateien, der integrierten Diagnosefunktionen oder des KROHNE Care™ Systems eine außerordentliche starke Verschmutzung im Inneren des Messwertaufnehmers festgestellt werden, muss das Ultraschall-Gasdurchflussmessgerät eventuell ausgebaut und gereinigt werden.

8.3 Austausch der Signalwandler

Ausfälle der Signalwandler sind sehr unwahrscheinlich (mittlere Ausfallzeit > 300 Jahre). Sollte es dennoch zu einem Ausfall eines Signalwandlers kommen, können die beiden Signalwandler eines Ultraschallpfads auf zweierlei Weise ersetzt werden:

1. Ermitteln Sie das Ultraschall-Durchflussmessgerät mit dem (den) Pfad(en), an dem (denen) Fehler aufgetreten sind. Machen Sie die zugehörige Messstrecke entsprechend den unternehmerischen Verfahren drucklos (auf atmosphärische Bedingungen); Fortsetzung Abschnitt 7.3.1.
2. Verwenden Sie Wandlerwechselwerkzeug für Signalwandler, um den (die) unter Druck (max. 100 bar(g)) stehenden defekten Signalwandler zu entfernen. Verwenden Sie das gleiche Werkzeug, um anschließend den (die) neuen Signalwandler zu installieren (siehe Abschnitt 8.3.2).

8.3.1. Austausch von drucklos gemachten Signalwandlern



GEFAHR!

Lesen Sie grundsätzlich zuerst die Anweisungen für die sichere Handhabung und Installation des Messgeräts.
Schalten Sie die Stromversorgung aus und entfernen sie das Kabel der Stromversorgung.
Kennzeichnen Sie die Schaltgeräte mit entsprechenden Warnschildern, um ein unbeabsichtigtes Einschalten zu verhindern.

Die Signalwandler werden an einer ganz bestimmten Stelle im Messwertaufnehmer installiert und mechanisch befestigt. Gehen Sie wie folgt vor, um den Signalwandler zu entfernen, der ersetzt werden soll:

- ➲ Entfernen Sie die obere Abdeckung des zu ersetzenden Signalwandlers.
- ➲ Trennen Sie die Signalkabel vom Signalwandler (siehe Abb. 2-7).
  - o Drehen Sie die M2 Feststellschraube um ein paar Umdrehungen gegen den Uhrzeigersinn, sodass sich die Kappe drehen lässt
  - o Drehen Sie die Kappe gegen den Uhrzeigersinn (hierzu ist Spezialwerkzeug erforderlich), bis sie sich vom Signalwandler löst
  - o Ziehen Sie das koaxiale Signalwandlerkabel mit seinem Steckverbinder vorsichtig aus dem Signalwandler
- ➲ Entfernen Sie die Hohlmutter, mit der der Signalwandler befestigt ist (auch hierzu ist Spezialwerkzeug erforderlich).
- ➲ Setzen Sie ein anderes Spezialwerkzeug am Feingewinde an der Oberseite des Signalwandlers an und ziehen Sie den Signalwandler aus seiner Tasche.
- ➲ Ersetzen Sie das Paar beschädigte oder defekte Signalwandler durch ein neues Paar.
- ➲ Bauen Sie die Verriegelung, das Signalwandlerkabel und die Abdeckung in der umgekehrten Reihenfolge wie oben beschrieben wieder ein.

8.3.2. Austausch von unter Druck stehenden Signalwandlern

Die Signalwandler können unter Druck ersetzt werden, sollte dies notwendig sein (mittlere Reparaturzeit < 15 min).
KROHNE stellt zu diesem Zweck optional ein spezielles Wandlerwechselwerkzeug für Signalwandler zur Verfügung (weitere Informationen hierüber erhalten Sie bei KROHNE).
Eine Anleitung für den Austausch der Signalwandler mit diesem Werkzeug ist im zugehörigen Bedienerhandbuch enthalten.

 GEFAHR!

Verwenden Sie das Wandlerwechselwerkzeug auf keinen Fall, ohne vorher das zugehörige Bedienerhandbuch gelesen zu haben.

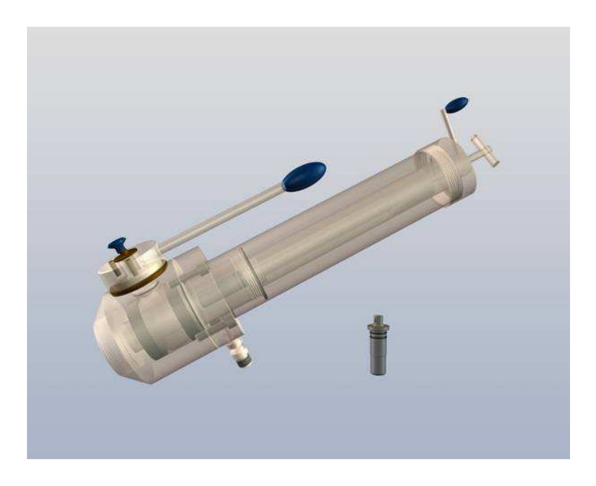


Abb. 8-1: Wandlerwechselwerkzeug für den Signalwandler in Ausgangsposition

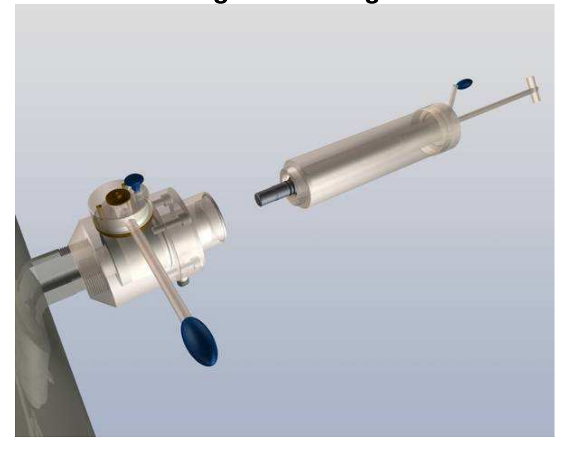


Abb. 8-2: Wandlerwechselwerkzeug für den Signalwandler in Ausbau-Position

8.4 Austausch der Elektronikeinheit



WARNUNG!

Öffnen Sie das Elektronikgehäuse nicht, wenn die Elektronik in einem explosionsgefährdeten Bereich betrieben wird. Je nach vor Ort geltenden Sicherheitsbestimmungen: Schalten Sie die Stromversorgung aus oder verwenden Sie einen Gasdetektor.



GEFAHR!

Elektrostatische Entladung (ESD) kann elektronische Bauteile beschädigen. Sorgen Sie dafür, dass Sie sich selbst entladen, indem Sie ein Antistatikband tragen. Sollte kein Antistatikband verfügbar sein, erden Sie sich selbst, indem Sie eine geerdete, metallische Oberfläche berühren.

Gehen Sie wie folgt vor, um das Messumformer-Gehäuse auszubauen und um eine oder mehrere Leiterplatten der Elektronik zu ersetzen.

- ➲ Lesen Sie grundsätzlich zuerst die Anweisungen für die sichere Handhabung und Installation des Messgeräts.
- ➲ Schalten Sie das Messgerät und die Stromversorgung aus. Kennzeichnen Sie die Schaltgeräte mit entsprechenden Warnschildern, um ein unbeabsichtigtes Einschalten zu verhindern.
- ➲ Öffnen Sie die Abdeckung (drehen Sie sie gegen den Uhrzeigersinn) des Anschlussraums, in dem sich das zu ersetzende Teil befindet. (Lösen Sie zunächst die Befestigungselemente, die ein unachtsames oder unvorsichtiges Öffnen des Ex d Gehäuses verhindern; hierzu benötigen Sie einen 2,5 mm Innensechskantschlüssel).
- ➲ Der Großteil der Elektronik befindet sich im Anschlussraum mit dem Glasfenster. Entfernen Sie die Abdeckung mit dem Glasfenster und bauen Sie die Anzeigeeinheit aus. Lösen Sie sie mithilfe von zwei Schraubendrehern, wie hier dargestellt ist (2).

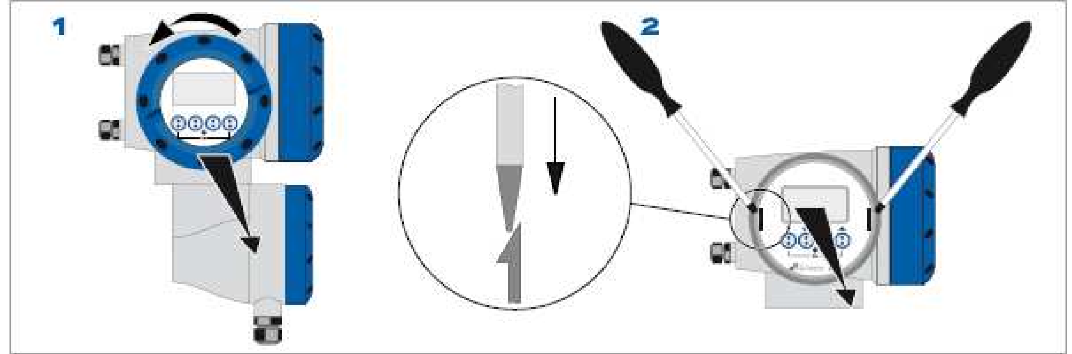


Abb. 8-3: Lösen der Abdeckung und Herausnehmen der Anzeigeeinheit

.

- ➲ Lösen Sie die beiden M4-Schrauben (3) an der Elektronikeinheit (4).
- ➲ Ziehen Sie den Trägerrahmen mit den Leiterplatten aus dem Gehäuse. Achten Sie darauf, die Kabel und Drähte wie erforderlich zu trennen, um den Trägerrahmen vom Gehäuse zu lösen.
- ➲

VORSICHT!

Bitte achten Sie darauf, dass auf beide Abziehvorrichtungen (5) die gleiche Kraft ausgeübt wird, da ansonsten der Anschluss an der Rückseite beschädigt werden kann.

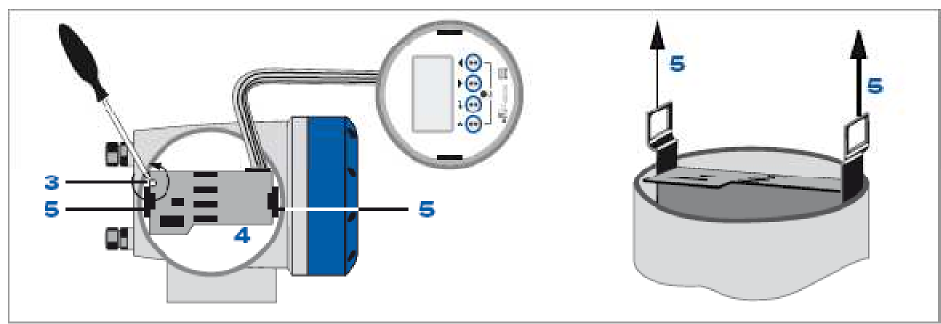


Abb. 8-4: Herausziehen der Elektronikeinheit

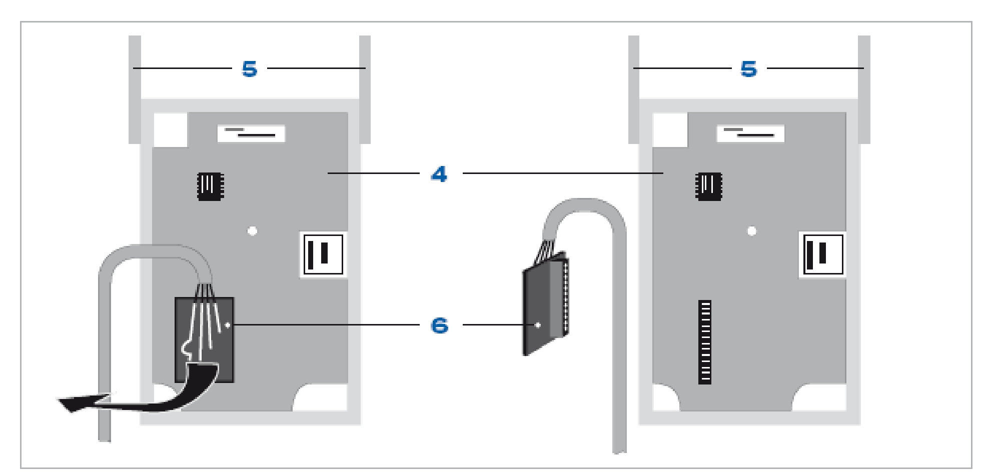


Abb. 8-5: Einsetzen einer neuen Leiterplatte und Abschließen des Ersatzvorgangs

- Entfernen Sie die Halteplatte von der Vorderseite des Trägerrahmens. Setzen Sie einen Schraubendreher wie auf dem Gerät angegeben an, um das Teil zu lösen.
- Entfernen Sie die Flachkabel, mit denen die Leiterplatten an der Vorderseite angeschlossen sind, und das Flachkabel, das an die Anzeigeeinheit angeschlossen ist.
- Nehmen Sie die Leiterplatten aus der Baugruppe (4). Bitte beachten: Die Prozessorplatine und die E/A-Platine sind auch mithilfe von Verlängerungsstegen von einer Leiterplatte zur anderen angeschlossen: Diese Platinen können nur als Paar entfernt werden. Ersetzen Sie die defekte Leiterplatte durch eine neue.
- Bauen Sie die Elektronik, einschließlich des Flachkabels und der Halteplatte, in umgekehrter Reihenfolge wie oben beschrieben erneut in den Trägerrahmen ein.
- Setzen Sie den Trägerrahmen mit der Elektronik wieder im zugehörigen Anschlussraum ein; achten Sie darauf, bei der Installation die Kabel an die korrekten Steckverbinder und Klemmen anzuschließen.
- Befestigen Sie den Trägerrahmen mit den 2 M4 Schrauben und montieren Sie die Anzeigeeinheit.
- Schließen Sie die Signalkabel und das Stromkabel wieder an.
- Setzen Sie den Schraubdeckel wieder auf das Gehäuse; drehen Sie ihn dabei im Uhrzeigersinn und ziehen Sie anschließend die Befestigungselemente fest.
- Entfernen Sie die Warnschilder und schalten Sie die Stromversorgung ein.

8.5 Wartung der Batterie

In der Elektronik befindet sich eine Batterie. Diese Batterie wird für die interne Uhr verwendet. Wenn das installierte Messgerät über eine externe Stromversorgung betrieben wird, wird die Batterie nicht verwendet. Wenn das Messgerät ausgeschaltet oder gelagert wird, wird die interne Uhr über die Batterie gespeist. Für die Batterie sind die nachstehend angeführten Wartungsmaßnahmen erforderlich.
- Nach 10 Jahren Betrieb muss die Batterie ersetzt werden.
- Nach 1 Jahr Lagerung (oder Ausschaltzeit) muss die Batterie ersetzt werden
- Nach 2 Jahren Lagerung ist die Batterie leer

Bei Problemen mit der Batterie wird die Messleistung des Ultraschall-Durchflussmessgeräts nicht beeinträchtigt, da die kritischen Daten in einem Flash-Speicher gespeichert werden. In einem solchen Fall wird jedoch die interne Uhr bei jedem Einschalten zurückgesetzt. Dies ist ein Hinweis darauf, dass die Batterie nicht funktionstüchtig ist und ersetzt werden muss.

8.6 Verfügbarkeit von Ersatzteilen

Es gehört zum Grundsatz von KROHNE, Betriebsersatzteile für jedes Durchflussmessgerät und wichtige Zubehörteile über einen Zeitraum von zehn (10) Jahren nach Versand des letzten Fertigungslaufs des entsprechenden Geräts bereitzuhalten.
Als Betriebsersatzteile werden solche Teile definiert, die im normalen Betrieb störungsanfällig sind.

8.7 Serviceverfügbarkeit

KROHNE bietet seinen Kunden auch nach Ablauf der Garantie eine Vielzahl an unterschiedlichen Serviceleistungen. Dazu gehören Reparaturarbeiten, technischer Kundendienst und Schulungen.



HINWEIS!

Wenden Sie sich für weitere Informationen an Ihre örtliche KROHNE-Vetretung.

8.8 Rückgabe des Geräts an den Hersteller

8.8.1. Allgemeine Informationen

Dieses ALTOSONIC V12 Durchflussmessgerät wurde mit großer Sorgfalt hergestellt und geprüft. Wenn es unter Einhaltung der Betriebsanleitung betrieben wird, werden nur äußerst selten Probleme auftreten. Bei Verwendung des KROHNE CARE™ Systems kann die Leistung des Durchflussmessgeräts kontinuierlich überwacht werden; dieses System liefert darüber hinaus online frühzeitig Warn- oder Alarmmeldungen.



VORSICHT!

Sollten Sie dennoch ein Gerät zur Inspektion oder Reparatur an KROHNE zurücksenden müssen, halten Sie sich bitte genauestens an die folgenden Punkte:

- Aufgrund von Rechtsvorschriften zum Umweltschutz und zum Schutz der Gesundheit und Sicherheit unseres Personals, darf KROHNE nur solche zurückgesendeten Geräte handhaben, prüfen und reparieren, die in Kontakt mit Produkten gewesen sind, die keine Gefahr für Personal und Umwelt darstellen.

Das heißt, dass KROHNE das Gerät nur dann reparieren kann, wenn es von einem unterzeichneten Zertifikat (Retourenblatt, siehe Beispiel im „Anhang") begleitet wird, das bestätigt, dass der Umgang mit dem Gerät sicher ist.



VORSICHT!

Wenn das Gerät mit giftigen, ätzenden, leicht entzündbaren oder wasserverunreinigenden Produkten betrieben wurde, werden Sie gebeten:

- zu prüfen und sicherzustellen, falls erforderlich durch Spülen oder Neutralisieren, dass alle Hohlräume frei von gefährlichen Substanzen sind, sowie dem Gerät ein Zertifikat beizulegen, das bestätigt, dass der Umgang mit dem Gerät sicher ist, und auf dem das verwendete Produkt angegeben ist.

8.9 Entsorgung



VORSICHT!

Die Entsorgung hat unter Einhaltung der in Ihrem Land geltenden Gesetzgebung zu erfolgen.

8.10 KROHNE Care™

KROHNE hat ein Software-System zur Unterstützung der zustandsorientierten Überwachung und Wartung verschiedener Produkte entwickelt: KROHNE Care™. Diese Software ermöglicht es dem Bediener, die Leistung des Messgeräts zu verfolgen, und bietet hierzu verschiedene Diagnosefunktionen. Das System weist auf Änderungen des Strömungsprofils (in Form von Warn- oder Alarmmeldungen) hin, die oft durch Verschmutzungen während des Prozesses hervorgerufen werden, und erstellt eine Historie der Wartungsdaten. Sensible Abrechnungsdaten werden nicht in diese Prüfberichte eingeschlossen, um die Vertraulichkeit der abrechnungsrelevanten Daten der einzelnen Kunden zu gewährleisten.
KROHNE speichert die Wartungsdaten in einer Online-Datenbank und bietet seinen Kunden einen Service, mit dem es auf 24-Stunden-Basis über die Leistung ihrer Messausrüstung informiert.
(KROHNE Care™ steht ab 2011 zur Verfügung.)

9 Technische Spezifikationen

Messbereich der Durchflussgeschwindigkeit	

		Durchfluss	Durchfluss		
		Minimum	Maximum		
		[m³/h]	[m³/h]		
4	"	20	800		
6	"	32	1800		
8	"	40	3100		
10	"	50	4800		
12	"	65	6600		
14	"	80	8000		
16	"	120	10100		
18	"	130	12500		
20	"	200	14800		
24	"	285	20600		

Durchmesser von... bis	100 / 4”, 150 / 6”, 200 / 8”, 250 / 10”, 300 / 12”, 350 / 14”, 400 / 16”, 450 / 18”, 500 / 20”, 600 / 24”, erweiterter Bereich: 750 / 30” – 1600 / 64”
Druckbereich	150 lbs, 300 lbs, 600 lbs, 900 lbs; Erweiterter Bereich bis 2500 lbs (optional)

4. Betriebsbedingungen	
Prozessbedingungen	Min. 4 bar
Druck	ANSI150 – ANSI900 ; Hochdruck-Ausführung ANSI1500, ANSI2500 optional
Prozesstemperatur:	Signalwandlertyp G5: -40 - + 70 °C, Signalwandlertyp G6: -40 - + 100 °C
Umgebungstemperatur:	-40…+60℃
Lagertemperatur:	-50…+70℃
Rel. Dichte	≥0,55
Medien	Erdgas mit einer Methankonzentration zwischen 75% und 100%, Flüssigkeitsanteil ≤ 0,1 Vol.-%; verminderte Genauigkeit bei Flüssigkeitsanteilen zwischen 0,1 Vol.-% und 1 Vol.-%

10 Markierungen und Plomben

Die Elektronik und die Ultraschallwandler können ohne Öffnen der Plomben ausgetauscht werden. Die Elektronik wird jedoch verplombt, um die Parametereinstellungen nicht verändern zu können.

Die Abdeckung abnehmen

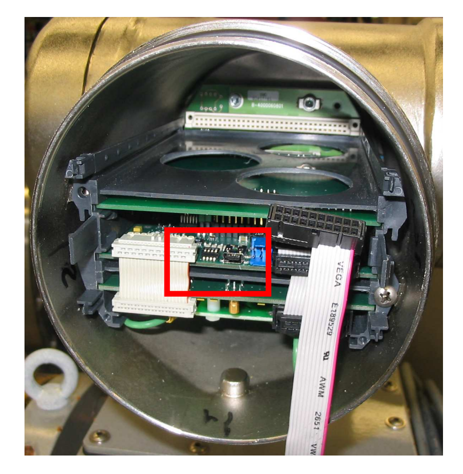


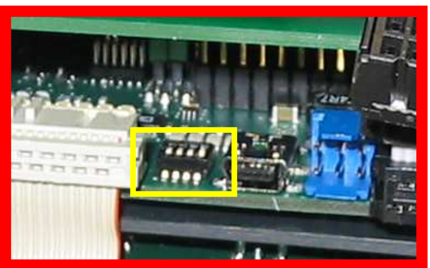
Die Anzeige herausnehmen



Die Kunststoffhalterung entfernen







Den Schutzschalter identifizieren und die Plomben anbringen
ON = ungesichert
OFF = gesichert / verplombt

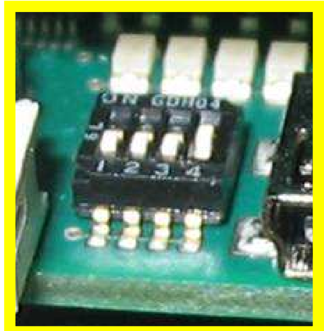


Abb. 10-1: Position des Schutzschalters

Optional kann auch die Abdeckung des Elektronikgehäuses wie unten dargestellt verplombt werden:



Abb. 10-2: Externe Verplombung (optional)

Auch das Typenschild muss verplombt werden:

Beispiel eines Typenschilds (das tatsächliche Typenschild des Kunden unterscheidet sich möglicherweise vom hier gezeigten Beispiel):

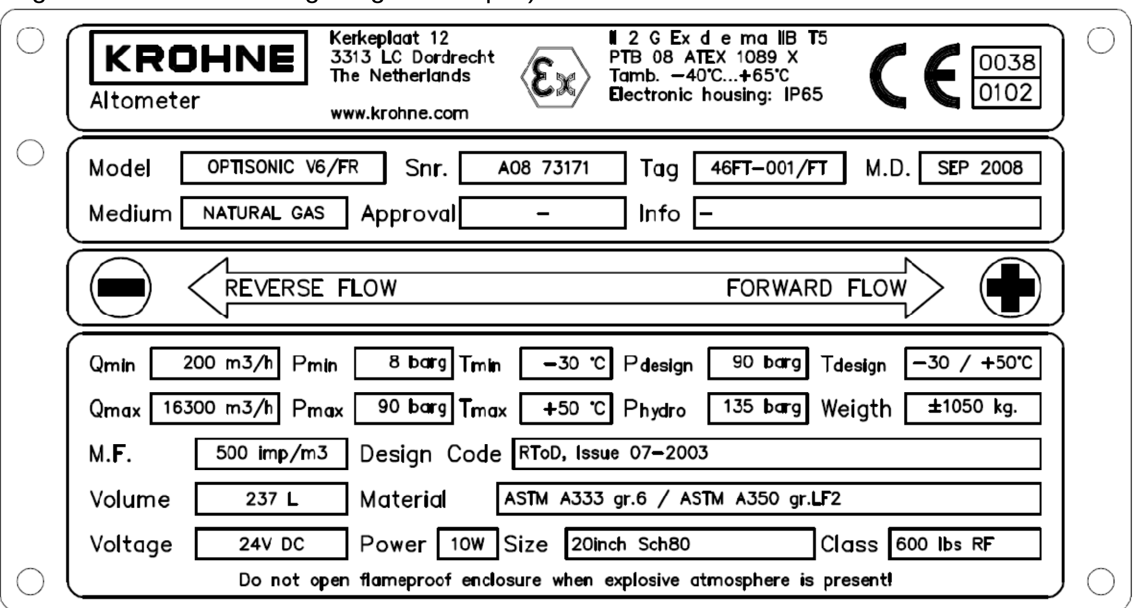


Abb. 10-3: Informationen auf dem Typenschild (Beispiel)

Position des Typenschilds am Ultraschall-Durchflussmessgerät

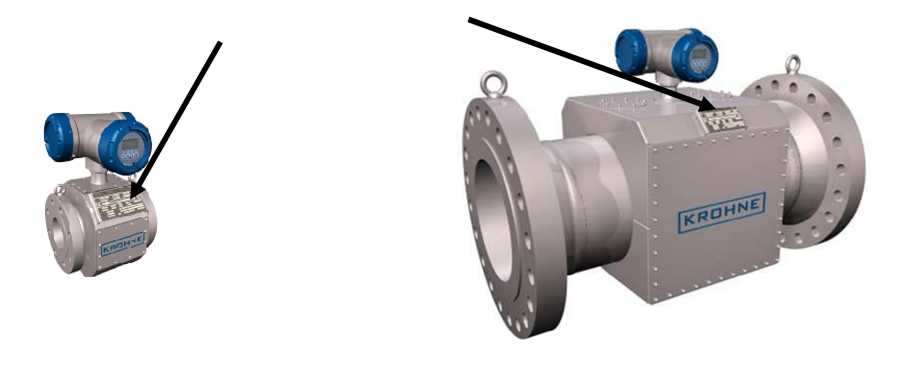


Abb. 10-4: Position des Typenschilds

Die Verplombung des Typenschilds erfolgt mit zwei Verschlussschrauben und einem Plombendraht, wie auf der Abbildung dargestellt ist; das Typenschild kann auch durch Schweißen oder mit Nieten montiert werden, sodass ein Entfernen nicht möglich ist, ohne das Schild zu zerstören. In diesem Fall ist keine zusätzliche Verplombung notwendig.

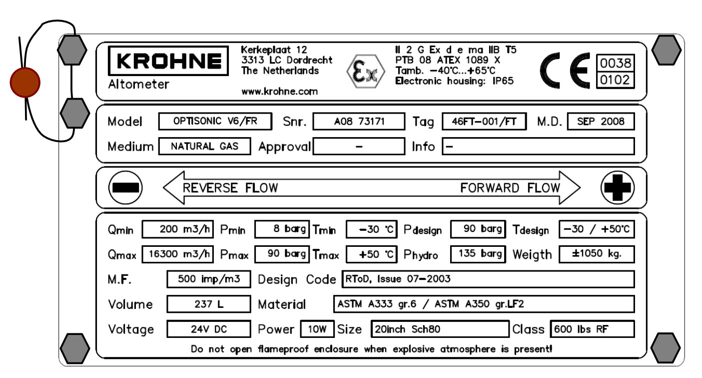


Abb. 10-5: Verplombung des Typenschilds (optional)